DIE PARAGENESIS DER MINERALIEN; MINERALOGISCH, GEOGNOSTISCH...

August Breithaupt

Digitized by Google

GIFT OF
Prof. A. Pabst

SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
FIAT LVX
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Die

Paragenesis der Mineralien.

UNIV. OF CALIFORNIA

Mineralogisch, geognostisch und chemisch beleuchtet, mit besonderer Rücksicht auf Bergbau.

Von

August Breithaupt.

Mit einer Holzschnitt-Tafel.

Freiberg,
Verlag von J. G. Engelhardt.

1849.

Digitized by Google

Gift of
Prof. A. Probst

Digitized by Google

Sr. Majestät

dem

Könige Friedrich Auguſt von Sachſen

in treuester Anhänglichkeit

und allerunterthänigst

gewidmet

vom

Verfasser.

801857

Digitized by Google

Digitized by Google

Vorrede.

Nachdem ich schon seit Jahrzehnden das gesellschaftliche Zusammenvorkommen gewisser Mineralien mit Aufmerksamkeit berücksichtigt und die einzelnen Erscheinungen desselben aufgesammelt hatte, hielt ich im Jahre 1845 zusammenhängende Vorträge darüber, welche sehr freundliche Aufnahme fanden. Mit der längst gehegten innern Veranlassung zu gegenwärtiger Schrift, verband sich nun auch noch eine äussere, und so erfolgte in der jüngsten Zeit, ungeachtet sie für die Wissenschaft wenig fruchtbar war, die lezte Bearbeitung. Durch dies Werk soll nicht allein das Interesse mehrerer unter sich verwandter Doktrinen gefördert werden, es wird auch wohl dadurch die schwierige Aufgabe des Naturforschers mit gelösst werden, seine Wissenschaften popular zu machen. Und unzweifelhaft ist es für den Bergmann wichtig, ihm die Aufsuchung der nutzbaren Mineralien zu erleichtern, indem man die Umstände aufzählt, in deren Begleitung für diesen seinen Zweck glückliche Erfolge zu erwarten sind. Aber es wird nun dagegen Pflicht der gebildeten Bergleute, dazu beizutragen, dass die Paragenesis der Mineralien, besonders die auf Gängen noch mehr Grundlagen erhalte, und dies kann und wird durch Anlegung von Revier-Sammlungen und durch Gangbeschreibungen geschehen. Jeder auch kleine Bergwerks-Distrikt sollte eine solche Sammlung haben. Für jede Gang-Formazion und ihre lokalen Eigenthümlichkeiten bleiben genaue Beschreibungen ebenso wünschenswerth. Den Mangel daran

Digitized by Google

kann Niemand mehr gefühlt haben als ich, und deshalb konnten auch die Gang-Formazionen, in Betracht ihres so ausserordentlich vielfachen Vorkommens in der Welt, nur ganz unverhältnissmässig berücksichtigt werden, wobei aber die Vorkommnisse in Sachsen eine vorzugsweise Behandlung gestatteten. Des mässigen Umfangs dieser Schrift ungeachtet wird man es ihr übrigens kaum ansehen, wie viele Tausende von Beobachtungen dabei zu Grunde gelegt und verarbeitet wurden.

Erwünscht dürfte die Paragenesis insbesondere denjenigen Mineralogen seyn, welche Sammler sind, denn sie wird an vielen Stücken ein neues Interesse finden lehren. Auch möchten ihnen die nicht wenigen hier zuerst bekannt werdenden Pseudomorphosen eine beachtenswerthe Zugabe seyn. Dem Geognosten wird die Mineralien-Welt zwar meist nur im Kleinen, aber doch in mehrfacher Verbindung mit dem grossen Ganzen seines Gebiets von einer Seite her mit aufgeschlossen, die bis jezt wohl zu wenig Beleuchtungen erfuhr.

So wie diese Schrift in vielen Beziehungen zu den bereits erschienenen drei Bänden meines vollständigen Handbuchs der Mineralogie steht, so wird sie auch zu besonderen und gegenseitigen Erläuterungen des demnächst erscheinenden vierten und lezten Bandes dienen, in welchem die Kiese, Metalle, Glanze, Blenden und Brenze enthalten sind.

Freiberg im März 1849.

August Breithaupt.

Digitized by Google

Inhalt:

Seite.
Einleitung . . . . 1.
Allgemeines . . . . 8.
I. Die porphyrartige Bildung und die ihr ähnlichen Erscheinungen der Knollen- und Konglomerat-Bildung . . . 18.
Einschlüsse im Gestein welche älter sind als ihre Hülle . 45.
Ruhige Konglomerat-Bildung, Sphärengesteine . . . . 45.
Porphyrähnliche Gemenge in welchen die Einschlüsse älter als die Hülle sind . . . . 56.
Uebersicht der porphyrartigen Gebilde . . . . 59.
II. Körnig und schiefrig gemengte Gebirgsarten . . . . . 67.
1) Erste Gruppe. Glimmerschiefer etc. . . . . . . 67.
2) Zweite - Diorit etc. . . . . 79.
3) Dritte - Basalt etc. . . . . 80.
III. Ausscheidungen in den Gebirgsarten und Divergenz-Zonen. 82.
IV. Kalkstöcke . . . . 89.
V. Ausfüllungen in Blasenräumen . . . . 96.
VI. Paragenesis der Mineralien auf Gängen . . . . 109.
1) Form und Entstehung der Gangräume . . . . 109.
2) Ursachen der Ausfüllung der Gänge . . . . 113.
A) Kongenerazion . . . . 118.
B) Lateral-Sekrezion . . . . 119.
C) Aszension . . . . 123.
D) Deszension . . . . 125.
3) Zerstörung gebildet gewesener Gang-Mineralien, Zersetzungs-Produkte . . . . 128.
4) Gang-Formazionen . . . . 132.
I. Pyroxen-Granat-Pyrit-Blende-Formazion . . 134.
II. Titan-Formazion . . . . 137.
III. Zinn- und Scheel-Formazion . . . . 139.

Digitized by Google

Seite.
IV. Edle Quarz-Formazion . . . . 148.
V. Pyritische Blei- und Zink-Formazion . . . . 157.
VI. Klinoëdritische Blei- und Zink-Formazion . . 167.
VII. Eisenspath-Formazion . . . . 178.
VIII. Kupfer-Formazion . . . . 182.
IX. Antimon-Formazion . . . . 191.
X. Mangan- und Eisen-Formazion . . . . 193.
XI. Fluor- und Baryt-Formazion . . . . 199.
XII. Kobalt- und Nickel-Formazionen im Allgemeinen 206.
XIII. Aeltere Kobalt-Formazionen in Chile . . . . 211.
XIV. Jüngere Kobalt-Nickel-Formazion S. 213. Gruppe A. S. 213, Gruppe B. S. 213, Gruppe C. S. 218, Gruppe D. S. 232, Gruppe E. . . . . 233.
XV. Barytische Blei- und Zink-Formazion . . . . 242.
XVI. Barytische Kupfer-Formazion . . . . 249.
XVII. Formazion der edelen Geschicke . . . . . . 250.
XVIII. Barytische Merkur-Formazion . . . . 257.
XIX. Zeolith-Formazion . . . . 259.
XX. Phosphat-Formazion . . . . 261.
XXI. Sukzessionen von Mineralien deren Gangformazionen noch nicht bestimmt sind . . . . . . 264.
5) Allgemeine Resultate . . . . 265.
Nachträge . . . . 274.

Digitized by Google

Verbesserungen.

Seite	3	Zeile	7	Man anstatt Mann.
-	5	-	31	*macrodiagonalis* anstatt *macradiagonalis*.
-	11	-	14	Epidermis anstatt Epithermis.
-	13	-	3	leztres anstatt lezres.
-	14	-	6	folge auf „beide“ „als.“
-	14	-	36	seyn anstatt se4n.
-	18	-	15	folge auf „Gebirgsarten“ „vor.“
-	20	-	19	mehr anstatt mebr.
-	22	-	20	dem anstatt den.
-	24	-	10	brücke anstatt brüche.
-	25	-	27	grade anstatt grede.
-	29	-	9	heise es: Manganit *Belonites manganicus* und.
-	29	-	25	S. 3. 2.) anstatt S. 28).
-	31	-	9	ist „erscheinen“ zum zweitenmale zu streichen.
-	31	-	28	Hexaëdern anstatt Heraëdern.
-	33	-	11	Gange anstatt Gangen.
-	35	-	2	sitzt anstatt sizt.
-	42	-	28	ist das eine „als“ zu streichen.
-	89	-	13	Teufelstein anstatt Teufalstein.
-	98	-	8	los anstatt os.
-	114	-	28	lith anstatt fith.
-	115	-	26	*Aplomus* anstatt *Applomus*.
-	116	-	12	auf „die“ folgt „nurgenannten.“

Digitized by Google

Seite	130	Zeile	24	Singulosulphuret anstatt Singusulphuret.
-	131	-	36	verschwundenen anstatt verschwundenne.
-	136	-	15	beobachten anstatt beachten.
-	137	-	27	*prismaticus* anstatt *prismticus.*
-	142	-	4	*haplotypicus* anstatt *hapiotypicus.*
-	146	-	12	Kupfer anstatt Kufer.
-	175	-	6	Büscheln anstatt Büchseheln.
-	178	-	26	*Carbonites* anstatt *Corbonites.*
-	199	-	12	XI. anstatt XII.
-	200	-	26	Schwer- anstatt Sehwer-.
-	201	-	3	werden anstatt wurden.
-	202	-	36	Wiederstädt anstatt Wiederstadt.
-	204	-	3	Formazionen anstatt Eormazionen.
-	204	-	34	Reicher anstatt Reichcr.
-	206	-	24	XII. anstatt XIII.
-	207	-	12	. Von anstatt von.
-	208	-	26	diamesus anstatt medius.
-	211	-	29	XIII. anstatt XIV.
-	213	-	5	XIV. anstatt XV.

Digitized by Google

Einleitung.

Während man längst aus der bestimmten Art des Zusammenvorkommens von Mineralien die Begriffe von gewissen Gebirgsgesteinen oder auch von Gang - Formazionen hergeleitet und dadurch konstante Vergesellschaftungen von Mineralien, nach dem Vorgange von A. G. Werner anerkannt hat, so fand doch dieser Gegenstand bisher noch nicht den höhern Grad der Aufmerksamkeit, wie er solchen verdient. Zwar werden oft die Mineralien, welche sich zusammenfinden, bei dem einen derselben auch aufgezählt, aber nur ausnahmsweise wird mit angeführt, wie, in welcher Weise sie nebeneinander erscheinen, am wenigsten berücksichtigt man die Altersfolge der Dinge.

Unter der Paragenesis der Mineralien ist die mehr oder weniger ausgesprochene Weise des Zusammenvorkommens der Assoziazion derselben zu verstehen. Man hat dabei auf das relative Alter der Körper, da, wo eine Sukzession derselben zu erkennen ist, einen besondern Werth zu legen, weil in diesem Verhalten die meiste Belehrung liegt.

Bei den älteren Schriftstellern finden sich schon in Henkel's Kieshistorie oder Pyritologie Andeutungen des bestimmten Zusammenvorkommens. — Ueber den Werth solcher Beobachtungen sprach sich bereits eben so schön als treffend D. de Dolomieux aus. Dieser setzte gleich ganz richtig voraus, dass jeder Stein mit der allgemeinen Geschichte unseres Erdkörpers in Verbindung stehen müsse. Wenn der einzelne Stein aber ein nur mäsiges Interesse gewähre, so könne er, durch seine Beziehung zu anderen, wichtige Entdeckungen herbeiführen und überraschende Wahrheiten entschleiern. Darum solle man

Digitized by Google

keinen Umstand des Zusammenvorkommens vernachlässigen, weil mit diesen Umständen Thatsachen von grosser Wichtigkeit verbunden seyn können. Nameutlich seyen es die gemeinsten in fast allen Ländern vorkommenden Mineralien, welche, wegen ihrer Allgemeinheit, die Lösung der sonderbarsten Probleme darböten.

Diese gemeinsten Mineralien müssen, der grossen Verbreitung wegen, allerdings in vielen Fomazionen auftreten und geben die ersten Elemente zu den so merkwürdigen Sukzessionen und Superposizionen.

Aus neurer Zeit haben wir eine lehrreiche und ehrenwerthe Abhandlung des Hn. Fournet: *de charactère d'association en mineralogie et en geologie.*

Andere benutzte Werke sind:

A. G. Werner: Neue Theorie von der Entstehung der Gänge, 1791.

G. A. von Weissenbach: Abbildung merkwürdiger Gangverhältnisse, Leipzig 1836.

S. W. Freih. von Herder: der tiefe Meissner Elbstolln. Freiberg 1836.

Bischof: über die Entstehung der Quarz- und Erzgänge in Leonhard's neuen Jahrbuche für Mineralogie. 1844. Heft 3.

F. K. Freih. von Beust: Kritische Beleuchtung der Werner'schen Gangtheorie. Freiberg 1840.

G. A. von Weissenbach: über Gang-Formazionen vorzugsweise Sachsens in *B. Cotta's* Gangstudien oder Beiträge etc. *I.* Freiberg 1847.

Es hängt wohl sehr gewöhnlich, so weit wir darüber jezt schon zu urtheilen vermögen, die Existenz einer einzelnen Spezie eines Mineral-Genus von der Ko- oder Präexistenz eines andern Minerals ab. So ist Epidot zwar ein schon ziemlich verbreitetes Genus, aber der *Epidotus manganicus* findet sich nur in Gesellschaft des hauptsächlich aus Manganoxyd bestehenden Heteroklin's, *Carpoclasius silicifer*, und unter den Spezien des wohl noch frequenteren Genus der Titanite tritt der *Titanites rosans*, welcher Manganoxyd enthält, nur mit den so eben genannten zwei Mineralien zu St. Marcel in

Digitized by Google

Piemont auf. — In Trachyten oder Basalten oder Phonolithen sah man nie einen anderen *Amphibolus* als den *basalticus*, nie einen andern *Titanites* als den *Semelinus*, nie einen andern *Granatus* als den *Melanites*, und endlich nie einen andern *Zirconius* als den *eumetricus*. — Der *Borites Rhodicites* hat sich zur Zeit nur auf dem *Turmalinus inferior* gefunden.

Man kennt ferner den Kupferkies, *Chalcopyrites tetragonius*, von vielleicht tausend Fundorten, und nun gibt es einige andere, viel seltenere Mineralien, von denen man sagen kann, dass ihre Existenz von der Präexistenz des Kupferkieses abhängt, und die auch stets neuere Gebilde als dieser sind. Allemal sah ich das Vorkommen des Wismutglanzes, *Aiglophanus bismuteus*, mit dem älteren Kupferkies; das des Linneit's oder leichten Glanzkobalts, *Marcasites Linneites*, mit demselben; das des schweren Glanzkobalts, *Marcasites eumorphicus*, ebenso mit demselben. Auch den *Pyrrotinus mangneticus*, den Mangnetkies, begleitet der Kupferkies wohl ziemlich allgemein, nur ist dann dieser der sukzedirende. — Merkwürdiger wieder dürfte seyn, dass bei allen grösseren Partieen des Buntkupfererzes, des *Poicilites cupreus*, auch der später gebildete Kupferkies mit auftritt, und wieder bei den grösseren Massen des Kupferkieses der noch neuere Eisenkies, *Marcasites ferreus*, wohl nie fehlt.

Solche zwar aus sehr entfernten Weltgegenden bekannte, aber doch wesentlich gleichartige Erscheinungen beweisen, dass die Vergesellschaftungen der Mineralien ihre bestimmten Regeln, ihre Gesetze haben. Wer diesen Ausspruch bestreiten will, möge vor allen Dingen Belege gegen diese Regelmäsigkeit beibringen.

Die paragenetischen Erscheinungen beweisen ferner durch manche Drusen, wie das unmittelbare Zusammenvorkommen auch von dem Umstande abhängt, dass neuere Gebilde sich vorzugsweise auf das eine Mineral aufsetzen, von diesem gleichsam angezogen wurden, während sie andere, deren Oberflächen eben so dargeboten waren, gleichsam zu vermeiden suchten. Die Drusen in dem Greisen von Zinnwald zeigen, dass Scheelspath, *Pyramidites hystaticus*, lieber auf dem Rauchquarz, *Quarzum Capnias*, als auf dem Glimmer, dem *Phengites hemido-*

Digitized by Google

maticus, aufsitzt. Von den Flächen, welche Eisenkies, *Marcasites ferreus*, und Schwerspath, *Thiodinus barytosus*, auf den Gangdrusen von Kurprinz Friedrich August bei Freiberg zugleich darbieten, wählte sich der später gebildete Kalkspath, *Carbonites diamesus syngeneticus*, lieber den Schwerspath zur Unterlage, als den Eisenkies, und er ragt von jenem aus über diesen zum Theil hinweg, als wolle er ihm ausweichen. Auf der Grube Beschert Glück bei Freiberg wählte sich das neuere Rothgiltigerz, *Rhodargyrites antimoneus*, in den Drusen des Bleiglanzes, der *Galena plumbea*, und des Weissgiltigerzes, des *Clinoëdrites argenteus*, lieber den letztern zur Ablagerung, als den ersten, ja sitzt fast nur auf dem Weissgiltigerze auf.

Von dem Zusammenvorkommen gewisser Mineralien hängt auch wohl die besondere Varietät des einen mit ab, in der dasselbe erscheint. In der Gesellschaft des Rosenspaths, des *Carbonites rosans*, sah ich auf Freiberger Drusen, die freien Formen des Bleiglanzes nie anders, als von sehr gestörter Bildung, von in der Art gerundeten Krystalformen, dass sie in die Gestalt übergehen, welche man geflossen nennt. — Kalkspath, *Carbonites diamesus polymorphicus*, der den Kupferkies oder *Chalcopyrites tetragonius* begleitet, zeigt wohl stets das gemeinste Skalenöeder, $+ R3$, als vorherrschende Form, und Kalkspath, *Carbonites diamesus medius* oder auch wohl *syngeneticus*, der auf Eisenkies, *Marcasites ferreus*, sitzt, entbehrt wohl nie die flach rhomböedrische Form $- \frac{1}{2} R$ mit dem Prisma ∞R.

Noch eine auffällige Erscheinung ist auch, dass die in einer Gegend und in einer Formazion zusammenvorkommenden Mineralien eine gewisse Physiognomie haben, deren Total-Eindruck sich bald einprägt, und an den man sich leicht gewöhnt, um einzelne Handstücke nach ihrem Geburtsorte sogleich wieder zu erkennen. Jene zahlreiche Mineralien-Gesellschaft von Arendal in Norwegen an Amphibolen. Pyroxenen, Epidoten etc. hat ein düsteres melancholisches Ansehen. Dieselben Mineralien-Gruppen aus den Staaten New-York und New-Jersey erscheinen dagegen viel freundlicher. Die alte Bleiglanz- und Zinkblende-Formazionen von Freiberg, zugleich

Digitized by Google

reich an Kiesen, liefert meist nur Drusen düsteren Ansehens, während dieselben Mineralien aus Derbyshire und Cumberland in England von lebhafterem Glanze und von lichterem und gefälligerem Ansehen sind. — Wie ausgezeichnet ist auch die Mineralien - Gesellschaft der Gänge am Andreasberg am Harze! —

Aus gewissen Zusammenvorkommen darf man endlich auch auf spezifische Verschiedenheiten der Mineralien schliesen, die in ein und dasselbe Genus gehören. Recht sehr wünschte ich im Stande zu seyn, allen Lesern dieses die zahlreichen und instruktiven Superpositionen der Kalkspäthe zeigen zu können, welche sich in der Freiberger methodischen Sammlung befinden, um die Ueberzeugung daran gewinnen zu können, dass und wie sich die verschiedenen Spezien und Subspezien, welche unter gleichen Umständen gebildet worden sind, in ihren wesentlich von einander abweichenden Naturen bestimmt ausgesprochen darstellen. Allen aufmerksamen Beobachtern, welche sich mit dem Studium derselben bis jetzt befassen wollten, leuchteten die von mir gemachten Unterschiede ein, und es fanden dieselben Anerkennung. — In einem trachytischen Gesteine von Laach in Rhein - Preussen finden sich zugleich Nosean, oder *Alkalites Noseanus* Sodalit oder *Alkalites natronicus* Leuzit oder *Alkalites Leucites* porphyrartig eingeschlossen. In gleicher Zeit und unter gleichen Umständen gebildet, darf schon aus diesem paragenetischen Verhalten gefolgert werden, dass diese drei Spezien nicht eine einzige ausmachen; denn unter völlig gleichen Bedingungen kann sich die gleiche chemische Verbindung nicht verschieden, und können sich die ungleichen chemischen Verbindungen nicht gleichartig bilden. — Eben so finden sich zu Kienrud in Norwegen Antholith, Anthophyllit oder *Amphibolus magnesius* und eine schwarzgrüne Hornblende, oder *Amphibolus macradiagonalis* in ihrer charakterischen Verschiedenheit unmittelbar neben einander. —

Durch alle diese und viele andere Erscheinungen wird dargethan, dass die Paragenesis der Mineralien ein grosses Interesse für die Studien der Mineralogie, Geologie und Chemie gewähren müsse; denn sie trägt nicht etwa blos zur empyrischen Kenntniss der Mineralien bei, sie übt Einfluss auf

Digitized by Google

die Gestaltung des Mineral-Systems, das auch ein genetisches mit seyn soll, und bringt den Betrachtungen in den Mineralien-Sammlungen, wie auf den Fundstätten manch neues Interesse. Sie bietet dem Geognosten neue Beziehungen dar und erleichtert ihm in vielen Fällen das Erkennen seiner nur zu oft schwer bestimmbaren Gesteine. Dass aber häufig chemische Gesetze zu Grunde liegen müssen, nach denen sich Mineralien zusammengesellten, kann keinen Augenblick bezweifelt werden, und so darf man auch wohl von dieser Seite noch manchem schönen Aufschlusse entgegen sehen, weshalb es denn sehr zu wünschen ist, dass Chemiker den in Rede stehenden Phänomenen ihre Aufmerksamkeit zuwenden und ihre Forschungen und Mühen widmen mögen.

Nach einem überaus wichtigen Ziele hin wird, wenn auf diesem neuen Felde der Wissenschaft die Kräfte der Naturforscher zusammenwirken, hingearbeitet werden können, nämlich auf die Kenntniss der Verhältnisse, unter welchen, d. h. wo und wenn sich auf den besonderen Lagerstätten die nutzbare Metalle enthaltenden Mineralien vorzugsweise finden. So möchte sich wohl dereinst der Seegen des Bergbaues auf richtiges Erkennen paragenetischer Verhältnisse mit gründen lassen und die Ausbeute der Bergwerke nicht blos vom Zufalle des Findens, vielmehr von den Regeln des Suchens mit abhängen. Noch sind wir freilich von einem solchen schönen Ziele weit entfernt. Auch gehört mehr dazu, als nur allein die Kenntniss des Zusammenvorkommens der Mineralien, denn es soll selbst der Kausal-Nexus der hieher gehörigen Erscheinungen gefunden und ergründet seyn. Aber es scheint an der Zeit zu seyn, wenigstens die nicht unbeträchtliche Summe von Thatsachen und Erfahrungen, auf welche sich Folgerungen für jenes obige Ziel basiren lassen, für's erste festzustellen und zu ordnen. Es ist dann überaus wichtig, die historische Entwickelung des einen aus dem andern in der unorganischen Natur möglichst genau zu erforschen; denn auf nichts kann in der Paragenesis ein höherer Werth gelegt werden, als auf die richtige Bestimmung des relativen Alters, und zwar sowohl im grossen Ganzen, wie im kleinen Einzelnen der Gebilde. Hierbei habe ich, in-

Digitized by Google

dem die gegenwärtige Schrift als ein Versuch ans Licht tritt, sehr um Nachsicht im Urtheile zu bitten, hoffe aber auch um so eher auf dieselbe, als ich grösstentheils nur bei mir selbst in die Schule gehen konnte und musste, weil ein grosser Theil der Beobachtungen neu und selbst die Art der Auffassung der Thatsachen eine neue ist. Dabei hat die Aufzählung dieser Thatsachen freilich auch eine unumgängliche Trockenheit. Jedoch glaube ich voraussehen zu können, dass je länger man sich mit scharfsinnigen Beobachtungen dem Zusammenvorkommen der Mineralien zuwendet, um so mehr sich es ergeben dürfte, dass es Regeln seyen, nach welchen sich die Mineralien gemengt haben und aufeinander folgen. Jedenfalls werden sich diejenigen, welche sich mit derartigen Studien ernst beschäftigen, bald überzeugen, dass es auch bei den unorganishen Körpern einen gewissen Haushalt der Natur, (es sey hier dieser Ausdruck erlaubt), giebt, und dass die Blicke in denselben eben so anziehend als belohnend sind. Dann wird man aber auch bald die Ueberzeugung gewinnen, dass unter sehr verschiedenen Umständen dieselben Regeln des Zusammenvorkommens wiederkehren, z. B. dass sie in den Gemengen der Gebirgsarten wie in den Ausscheidungen, in den Blasenräumen wie in den Gängen in Harmonie stehen.

Schlüsslich wünsche, ich, dass andere, wenn sie Ansichten hegen, welche mit den hier niedergelegten in Opposizion stehen, sich nicht mit blosen Verneinungen begnügen, sondern dass sie wohlbegründete Wiederlegungen versuchen mögen. Von der Gerechtigkeit aller Leser aber hoffe ich mindestens, dass die Zusammenstellung der vielen Beobachtungen, die ich seit länger als 30 Jahren aufgesammelt habe, und von denen ein grosser Theil noch nicht bekannt gemacht war, Anerkennung finden werden.

Digitized by Google

Allgemeines.

Es scheint nöthig, sich für's erste daran zu erinnern, dass es zwei Arten des Festwerdens der Mineralien giebt, das Krystallisiren und das Porodisiren. Sonst sah man alle dichten unkrystallisirten Mineralien und Mineral-Abänderungen nur als aus unsichtlich kleinen, für unser Auge aus unendlich vielen krystallinischen Individuen zusammengesetzt an. Oft, sehr oft, mag dieses sich wirklich so verhalten. So ist wohl der meiste Hornstein ein noch krystallinischer Quarz und geht direkt in unzweifelhaft individualisirten krystallinischen Quarz über. Ein dichter Kalkstein von unebnem oder splittrigem Bruche geht in den krystallinisch körnigen und dieser wieder in Kalkspath über. Aber von dem Opal, von dem man dasselbe annahm und bei ihm auf das Erscheinen einer ächten Krystallisazion warten zu können glaubte, habe ich es längst erwiesen *), dass er durch Porodisiren entstand, eine Gallerte, eine ganz weiche knetbare Masse war, als welche er, jedoch höchst selten, auch noch angetroffen wird. Den Pissophan findet man auf seiner Lagerstätte meist noch in einem solchen Zustande, formbar wie einen erweichten Töpferthon. Die Zahl der porodischen Mineralien ist nicht gering, und es giebt ganze Gruppen derselben, wie z. B. diejenigen Metalloxydhydrate, welche gemeinhin Pecherze heissen, wohin Stilpnosiderit, Kupferpecherz etc. gehören. Alle diese amorphen Gebilde sind in einem weichen und wässerigen oder doch zäheflüssigen Zustande gewesen. Jedoch giebt es auch feuerflüssig gewesene porodische Gebilde, z. B. Obsidian, der ein natürliches wahres Glas ist,

*) Schriften der Dresdner mineralogischen Gesellschaft, Bd. I.

Digitized by Google

dessen Erstarrung aber freilich viel schneller erfolgt seyn dürfte, als die Erstarrung, vielmehr langsame Vertrocknung der Gallerten, deren Vehikel das Wasser war.

Die porodische Bildung bewirkt kein Festwerden in mathematisch bestimmten Richtungen, sondern die Theile setzten sich so an einander fest, wie sie zufällig neben einander lagen, und sie schliessen zum Theil noch, wenn sie Gallerte waren, kleine Wasser-Partikelchen mechanisch ein. Und dessen ungeachtet sind zum Theil solche Körper so homogen, so glänzend und so durchsichtig, wie nur irgend frische Krystalle erscheinen mögen. Man erinnere sich hierbei nur z. B. an manche Hyalith-Abänderungen.

Herr Fuchs vermuthet, dass sich viele Mineralien und Gebirgsarten anfangs in dem gallertartigen Zustande befunden hätten, und dann aus diesem halbfesten Zustande in den der Krystallisazion übergegangen seyen. Er vermuthet dies namentlich von den sogenannten Strahlenkellern der Schweiz, in welchen die feinen Turmalin-Nadeln, wie die grosen Quarz-Krystalle und andere Mineralien aus opalähnlicher Masse hervorgegangen seyn mögen. Wenn man die grosen schön weissen Quarz-Felsen bei Fraunenstein in Sachsen, die Buttertöpfe genannt, besonders die untern Buttertöpfe im Walde, genau betrachtet, so erkennt man deutlich, dass sie aus Trümmern krystallinischen Quarzes bestehen. Sie erschienen als aus scharfkantigen grosen Bruchstücken zusammengesetzt, von Quarzmasse, völlig gleichen Ansehens, wieder dicht umflossen und zusammengeleimt. Der Brockenfels von Schwarzenberg, Elterlein und Scheibenberg im Erzgebirge, jene Gebirgsart, die nicht bloss aus krystallinisch reinem weissen Quarz, wie die Buttertöpfe, sondern noch aus Hornstein, Eisenkiesel, Jaspis etc. besteht, ist jedenfalls ein Bruchstückgestein, wenn es schon dem Gneis-Glimmerschiefer-Gebirge angehört. Wenn man auch hier sieht, wie das Ganze durch Zerbrochenwerden, Uebereinanderstürzen und, mittels neuer quarziger Substanz, durch Zusammenkitten entstanden erscheint, so wird man unwillkührlich auf den Gedanken geführt, dass diese quarzigen Massen einst einen grösseren Raum eingenommen haben mögen. Höchstwahrscheinlich änderten sich hier opalartige Massen in krystal-

Digitized by Google

linischen und krystallischen Quarz um, wodurch sich natürlich der Raum bedeutend vermindern musste, und die durch die Zusammenziehung nothwendig entstehenden einzelnen Stücke scharfkantig zusammenbrachen (dies war bei starkem Drucke um so leichter möglich) der breiige weiche Opal aber aufs neue nachdrang, die Interstizien ausfüllte und späterhin sich aber ebenfalls zu Quarz umänderte. Wir werden dieser Erklärungsart des Quarzfelses und des Brockenfelses späterhin bedürfen.

Auf chemisch experimentalem Wege ist nachgewiesen, dass ein erster Niederschlag kohlensaurer Kalkerde anfangs weder Kalkspath noch Aragon, sondern amorph-porodisch sey, dass aber später der eine oder der andere dieser Körper daraus werde. Vielleicht war der Kalkspath der bekannten Kalkstöcke, in denen wir nun die grosse Gesellschaft von Mineralien, Chondrodit, Spinelle, Skapolithe, Sphengite, Amphibole, Pyroxene, Idokrase, Granate Mangneteisenerz etc. in Krystallen eingestreut vorfinden, anfangs eine Art Kalkmilch, welche eruptiv eintretend, an den Wänden der Kalkstöcke, die aus Silikat-Mineralien bestehen, ätzend gewirkt und Auflösungen ausgeübt hat, woraus sich dann die grosse Manchfaltigkeit der genannten Mineralien krystallisirt hat. —

Das Krystallisiren ist, im Gegensatze vom Porodisiren, die zweite Art des Felswerdens, welches, in mathematisch bestimmten Richtungen erfolgt, mit wirklicher Wanderung der integrirenden Theilchen, als Folge von Anziehung, in Verbindung steht. Aber man darf nicht vermuthen, dass die Krystalle fertig gebildet, auch immer gleich ganz feste starre Körper seyen. Allemal findet die Krystallisazion in geradlinigen Richtungen statt, wie man bei künstlich dargestellten Salzen es täglich beobachten kann. Auch erklären sich gewisse Krümmungen von einzelnen Flächen, ohne dass jedoch die Axen gekrümmt sind, durch Kombinazion mehrerer sehr kleiner Flächen solcher Gestalten, welche in einer Zone liegen. Man hat hingegen auch Mineralien, wie Gyps, *Diatomus Gypsum*, Antimonglanz, *Aiglophanus antimoneus*, etc., häufig in Krystallen mit nicht unbeträchtlichen Axen-Krümmungen und Biegungen. Bei diesen Körpern nimmt uns diese Erscheinung nicht sehr Wunder, weil sie auch nach vollendeter Erstarrung, milde, ihrem Härtegrade

Digitized by Google

zufolge sehr weiche und weiche Körper sind, denen noch ein gewisser Grad der Verschiebbarkeit der Theilchen beiwohnt. Schon befremdlicher ist dieselbe Erscheinung beim Kalkspath, weil derselbe etwas härter und spröde ist, wobei ich eine, meines Wissens nocht nicht bekannte Thatsache erwähnen will. In den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts schoss man zu Schemnitz in Ungern eine mit Wasser ganz erfüllt gewesene Kalkspathdruse eines Ganges auf, dessen Krystalle zwar ausgebildet, aber noch weich waren. Der verstorbene Oberberghauptmann Herr von Treba in Freiberg besass (noch im Jahre 1817) ein Stück davon, wo in den Kalkspath mit einem Finger ein starker Eindruck gemacht worden, wodurch ein Abdruck eines vordern Fingergliedes mit dem Nagel und selbst mit den Rinnen der Epidermis zu sehen war. — Aber selbst viel härtere, sprödere und steifere Körper, sogar in zum Theil dicken Krystallen, wie solche von Pyroxen, Quarz, Turmalin, Rutil etc., zeigen nicht selten schwache, manchmal aber sehr starke Krümmungen und Knickungen. In *Fig.* 8 erkennt man die Krümmung von Quarz-Krystallen *a a*, die durch die spätere Bildung anderer, *b b*, gebogen erscheinen, aus Graubünden eine freistehende Druse. Da nun die Natur die Krystalle nicht mit krummen Axen krystallisiren lässt, da ferner solche Krümmungen auch gewöhnlich mit wirklichen Zerbrechungen vorkommen, so müssen also die Krystalle jener Mineralien unmittelbar nach ihrer Bildung, als sie noch nicht völlig starr und spröde, vielmehr gleichsam wie knetbar waren, gewaltsame Biegungen erfahren und angenommen haben, die man jezt nicht mehr mit ihnen vornehmen kann. Ja man findet auch neue Verwachsungen einzelner Stücke eines zerbrochen gewesenen Krystalls. Die Freiberger geognostische Sammlung besitzt ein grosses in Chlorit, *Astrites Ogcoites*, eingehülltes Dodekaëder Granat, *Granatus Almandinus*, von Fahlun in Schweden, welches bei dem Schiefrigwerden der als Matrix gedient habenden Gebirgsart in Theile verschoben und doch wieder fest verwachsen ist. Dieselbe Erscheinung ist sogar an Quarzen von Zinnwald nicht selten, kommt auch an denen von Aue bei Schneeberg vor. Es verhält sich ja ebenso mit

Digitized by Google

ganzen Bänken von Gebirgsarten bei Ueberkippungen; jene sind gebogen oder zerknickt und wieder fest verwachsen.

Endlich gehen bekantlich auch Krystalle aus dem einen festen Zustande in einen andern festen Zustand über, und es möge hier nur der einzige Fall angeführt werden, wo aus dem Aragon der Kalkspath entstanden ist. Es giebt dafür viele Fundorte. Aber von einigen derselben, als vom Erasmus-Stolln in der Leogang zu Salzburg, von Herrengrund in Ungern und von Boitza tritt noch der merkwürdige Umstand hinzu, dass auf dem so entstandenen Kalkspathe auch Krystalle von Zölestin oder *Thiodinus strontosus* aufsitzen, wobei sich annehmen lässt, dass während jener Umwandlung wohl etwas gegenwärtige Schwefelsäure mitgewirkt haben möge, welche den Stronterdegehalt des Aragons gebunden hat. Wir wissen zwar, dass Stronterde nicht ein wesentlicher Bestandtheil jeden Aragons sey, aber immerhin bleibt es eine Merkwürdigkeit, dass, nach Herrn Stromeier's Untersuchungen, in den meisten Aragonen etwas Stronterde enthalten ist. Leicht möglich nun, dass überall da, wo sich Zölestin bildete, dies aus einem Stronterde haltigen Aragon erfolgt sey. Vielleicht ist noch manches, was wir für Kalkstein ansehen, ein Stronterde haltiger Aragon, aus dessen Umwandelung zu Kalkspath an anderen Orten der Zölestin als ein Nebenprodukt hervorging. So viel ist gewiss, dass allerwärts, wo sich der Zölestin findet, er stets mit Kalkspath oder Kalkstein zusammen vorkommt und stets neuerer Bildung als dieser ist. Durch diese Erklärung der Bildungsweise wird zugleich die Paragenesis beider Mineralien mit erklärt *). Die Schwefelsäure des Zölestins kann aber leicht von einem in der Nähe befindlichen Eisenkies herrühren, und wirklich besitzt die methodische Sammlung zu Freiberg einen Eisenkies in hohlen Pseudomorphosen nach Aragon; aus der Leogang in Salzburg, woselbst bekanntlich Kalkspath, Zölestin, auch Gyps im erzführenden Gange vorgekommen sind. — —

*) Es ist sogar nicht unwahrscheinlich, dass die grossen Drusen von Zölestin, Gyps, Kalkspath und Schwefel in der Gegend von Girgenti in Sizilien aus Aragon entstanden seyn können.

Digitized by Google

Das Zusammenvorkommen der Mineralien hängt nicht immer vom gleichzeitigen Zusammenentstehen derselben ab, wie letzteres wohl einige körnige Gebirgsarten am besten zu beweisen scheinen. Sie hängt auch von ganz anderen Umständen ab, und, während gewisse aneinandersitzende Mineralien in ihrem Alter gar nicht oder wenig verschieden sind, findet auch wieder ein Aneinandersitzen anderer Mineralien auf eine Weise statt, dass ein zweites wohl erst nach Jahrtausenden des Entstandenseyns eines ersten erzeugt wurde. Für die Fälle der letzten Art haben wir namentlich das Heer der Zersetzungsprodukte und die Gebilde der Kontakte. Während man in jenen Fällen eine genetische Verwandschaft der Mineralien im engern Sinne des Wortes annehmen darf, verhält sich es mit den in fernen Perioden auf einander erzeugten Mineralien ganz anders, obwohl bei diesen eine chemishe Verwandtschaft noch geblieben, wie z. B. aus geschwefelten Kupferminern, Kiesen und Glanzen, die in gesäuerte Kupferoxydhydrat enthaltende Chalzite, namentlich in Malachit, Kupferlasur und Prasin, umgeändert sind.

Für gleichzeitige, für simultane Bildung spricht auch die regelmässige Verwachsung verschiedener Mineral-Spezien, wenn und wo eine Juxtaposizion, nicht eine Superposizion besteht. Juxtaposizion haben wir z. B. bei Disthen, *Disthenus obliquus*, und Staurolith, *Staurolithus diagonalis*, vom St. Gotthard; bei Dolomit, *Carbonites dimericus*, Ripidolith, *Astrites Ripidolithus*, und einem berggrünen *Amphibolus* aus dem Pfitschthale in Tyrol, m. s. *Fig*. 312 im dritten Bande meines vollständigen Handbuchs der Mineralogie. Vielleicht darf man auch den sogenannten Schrift-Granit, edendaselbst *Fig*. 300, von Penig in Sachsen, Utö in Schweden nnd vielen andern Orten hierher rechnen. Simultan hat man ferner Eisenspath, *Carbonites ferrosus*, und Eisenkies, *Marcasites ferreus*, die in Lamellen derber Massen mit einander abwechseln, z. B. in Lobenstein im reussischen Voigtlande. Wenn jedoch diese Mengungen in freie Krystalle ausgehen, so findet sich doch allemal, dass das eine etwas früher, das andre etwas später, gebildet ist. In Granat-Drusen erscheint von den drei Gemengtheilen desselben der Pegmatolith, *Felsites Pegmatoli-*

Digitized by Google

thus, als das älteste Glied, der Quarz, *Quarzum Capnias*, neuer und der *Phengites hemidomatus*, Glimmer, wieder neuer als Quarz. Ferner in demselben Gange zu Lobenstein, wo in derben Massen die nur angeführte Lamellen-Abwechselung stattfindet, erscheint der Eisenkies neuer, als der Eisenspath, wenn beide freie Krystalle erscheinen. -- Für gleichzeitige Bildung spricht endlich noch der Umstand, wenn sich Mineralien gegenseitig Eindrücke geben. Hr. Fournet führt dieses z. B. vom Granat und Glimmer in dem Vorkommen aus der Nähe von Lyon an.

Die regelmässige Verwachsung von zweierlei Mineralien in der Superposizion ist mitunter auch wohl eine in der Periode der Bildung sich sehr nahe stehende, jedoch nicht ganz gleichzeitige, so z. B. ist das haplotype Eisenerz, *Hexagonites haplotypicus*, etwas älter als der damit verwachsene Rutil, *Tetragonites titanicus*, Vorkommen aus dem Tavetschthale in der Schweiz, darum haben sich die Hauptaxen der Rutil-Individuen nach den Queraxen des Hexagonits gerichtet, dieser musste also zuerst gebildet sein. Aehnlich verhält es sich ferner mit dem Eisenkies, *Marcasites ferreus*, welcher regelmässig auf Spärkies, *Rhombites ferreus*, verwachsen ist, von Littmitz bei Elbogen in Böhmen; endlich mit dem Chlorit, *Astrites Ogcoites*, welcher ebenfalls regelmässig über und mit Mangneteisenerz, *Tesseranus magneticus*, verwachsen ist, von Fahlun in Schweden.

Auch scheint es, besonders in Gangbildungen, mitunter der Fall zu sein, dass das eine Mineral zwar zuerst dagewesen, ein andres sich aber später, jedoch zu einer Zeit auflagerte, als die erste Substanz noch im Wachsthume begriffen war. Auf diese Weise erscheint das zweite von dem ersten, wenn auch nicht ganz, doch zum Theil mit umhüllt. So sitzt z. B. Kupferkies, *Chalcopyrites tetragonius*, auf und etwas im Flussspath, wie Drusen aus Derbyshire mehrfach erkennen lassen.

Eine Regel noch des Uebereinandervorkommens scheint, wenn auch nicht allemal an verschiedenen Mineral-Spezien, so doch an verschiedenen Abänderungen ein und derselben Spezie, ziemlich oder wirklich ganz allgemein zu seyn, die nämlich, dass auf das Unkrystallinische oder weniger Krystallinische die Krystalle folgen. Bei Brauneisenerz, *Belonites vulgaris*, folgt

Digitized by Google

die faserige der dichten Varietät, bei *Quarzum vitreum* folgen die Krystalle desselben dem Hornstein; bei *Carbonites diamesus*, *dimericus*, *ferrosus* u. a. m. findet dieselbe Aufeinanderfolge tausendfältig statt, ferner bei *Granatus Aplomus* sitzen oftmals die Krystalle auf der dichten, derben, sonst Allochroit genannten Varietät. Diese Regel findet bei Gebilden aus einer Bildungs-Periode statt. — —

Gehen wir zu den Mineralien-Gemengen über, welche hauptsächlich die konstansteren gemengten Gebirgsarten ausmachen, so ist in den körnigen, schiefrigen und porphirartigen Strukturen eine gewisse geognostische Verwandtschaft in den jene Gebirgsarten konstituirenden Mineralien zu erkennen. Es treten folgende zwei Abtheilungen paragenetisch mit vieler Entschiedenheit auf.

1) Silikate mit Silikaten wobei ein Felsit als das eine Silikat fast nie fehlt, nämlich nur in seltenen Fällen durch Nephelin, *Diacrinus Nephelinus* vikariirt wird.

2) Silikate mit Quarz.

Namentlich für die eruptiven Gesteine ist der Unterschied von quarzleeren und quarzführenden ein überaus wichtiger, und, was die Vergesellschaftung mancher Mineralien betrifft, ganz wesentlich, so auch für bie Ko- und Nonexistenz anderer Mineralien sprechend.

Die frequentesten Genera von solchen Silikaten sind Felsit, Pyroxen, Amphibol, Phengit, Astrit etc.

Besonders wichtig ist das Genus der Felsite, wegen der gar häufigen Erscheinung und weil wir darin sowohl Tri- als auch Bi- und Singulosilikate finden, welche fast ganz leer an Metalloxyden und an Mangnesia, dagegen reich an Thonerde und Alkalien sind. Damit kommen bei jener ersten Abtheilung Silikate der Genera Pyroxen oder Amphibol vor, welche schon oft viel Eisen enthalten und dann deshalb meist schwarz und dunkelgrün erscheinen, dabei ferner ganz, oder fast leer an Thonerde und Alkalien sind. Wir dürfen nicht übersehen, dass Pyroxen und Amphibol zum Theil gleich gemischt und dann dimorph sind, und dass mithin Dimorphie selbst in Gebirgsarten von Einfluss seyn könne. In der That völlig gleich

Digitized by Google

gemischt sind z. B. Bronzit, *Pyroxenus magnesius*, und strahliger Anthophyllit, kürzer Antholith, *Amphibolus magnesius*; beide entsprechen in der Hauptsache der chemischen Formel $\dot{Fe}\,\ddot{Si} + \dot{Mg}^3\,\ddot{Si}^2$. Es lässt sich hiernach die Möglichkeit nicht leugnen, dass die Substanz, der noch ungestaltete Brei möchte ich sagen, der auf eruptivem Wege dem Erdinnern entstiegen, eben sowohl ein Diabas als ein Diorit werden konnte. Wirklich hat Hr. Mitscherlich einen Amphibol in hoher Temperatur geschmolzen, und aus der geschmolzenen Masse Pyroxen - Krystalle erhalten. Dagegen weiss man mehrfach aus Beobachtungen, namentlich aus denen des Hrn. G. Rose, an natürlichen freistehenden Krystallen, dass die Kerne aus Pyroxen und die theilweisen Besetzungen, die sich auch wohl bis zu Hüllen anhäufen, aus Amphibol bestehen, z. B. Salit, *Pyroxenus hemidomaticus*, umgeben von glasigem Strahlstein, *Amphibolus Calamites*, von Arendal in Norwegen. In solchen Fällen ist wohl nicht zu bezweifeln, dass der Pyroxen in der höheren Temperatur aus ein und demselben Vehikel zu krystalliren begann und der Amphibol bei gesunkener Temperatur endigte. Wir haben keinen Grund zu bezweifeln, dass auch im Grossen der Natur aus der Substanz des Diabases, bei deprimirter Wärme, Diorit entstanden seyn könne. Es ist hierbei wohl merkwürdig, dass einige Spezien der Pyroxene nur in den unzweifelhaft vulkanisch und feuerflüsig entstandenen Gebirgsarten, wie z. B. in Basalt, Lava etc., auftreten, andere aber nicht, und in jenem Falle auch Astrite oder optisch einaxige Glimmer, niemals Phengite oder optisc zweiaxige Glimmer, Begleiter derselben sind. Man trifft zwar in solchen Gebirgsarten zuweilen Pyroxen und Amphibol als Nachbarn zusammen an; allein letzterer beschränkt sich hierbei auf eine einzige Spezie, *Amphiolus basalticus*, welche eben nur hier, dagegen nie anderwärts, wo Amphibole frequent erscheinen, gefunden wird, nnd von allen anderen schwarzen Spezien dieses Genus so wesentlich verschieden ist*).

---

*) Ueberhaupt können die Unterscheidungen von Spezien, welche ich, namentlich bei den Gattungen von grosser Ausdehnung, in denen wir zugleich die wichtigsten Konstituenten unsers festen Erdkörpers be-

Digitized by Google

Bei den Silikaten mit Quarz treffen wir, zum gröseren Theile wenigstens, auf die allerältesten Gebirgsarten, welche die Geognosie kennt. Wir stosen hier ferner auf Nachbarschaften von Mineralien, welche wir, nach dem jetzigen Stande der Naturwissenschaften, besonders dem der Chemie, schwerlich als gleichzeitig entstandene zu erklären vermögen, wenn dies schon von der Geologie sehr bevorwortet werden muss. Sobald der Quarz als wesentlicher Gemengtheil anzusehen ist, koëxistiren keine Pyroxene, mit einziger Ausnahme der Spodumene, welche freilich mineralogisch für Pyroxene zu erklären sind, aber doch auch eine von allen übrigen sehr abweichende Mischung haben, indem in ihnen die Thonerde ein ganz wesentlicher Mischungstheil ist.

Es geht uns übrigens bei der Erforschung der ältesten Gebirgsarten wie bei dem Studium der Weltgeschichte der Menschen, dasjenige, was in fernere und immer fernere Zeiten hinauf geschehen ist, bleibt uns am dunkelsten. So auch sind die ältesten Glieder der festen Erdrinde unseres Planeten, hinsichtlich der Art ihres Entstehens, ihrer Gemengtheile etc. die proplematischsten, wie verwegen auch der Geolog mit dem Finger an die Pforten der grauesten Vorzeit klopfen mag. Man muss hierbei zugeben, dass die Bedingungen ihrer Entstehung unter Zuständen unserer Erde erfolgt seyen, welche von ihrem jetzigen Zustande am meisten abweichen, und dass die Ursachen — Materien und Kräfte — welche zur Bildung späterer Gebirgsarten gehörten, auf das, was schon gebildet vorhanden war, oftmals wieder verändernd mit einwirkten. Also, je älter, um so häufiger mussten die Glieder der Gebirge ganz oder theilweisse Aenderungen, Störungen erfahren haben. Das Alter hat ja allenthalben die meiste Erfahrung für sich.

sitzen, festgestellt habe, bei den paragenetischen Betrachtungen ganz erwünscht und zu statten. Ich muss mich überhaupt bei der hier gebrauchten mineralogischen Nomenklatur auf mein vollständiges Handbuch der Mineralogie berufen, dessen letzter Band unter der Presse ist.

Digitized by Google

I.

Die porphyrartige Bildung und die ihr ähnlichen Erscheinungen der Knollen und Konglomerat-Bildung.

Man versteht bekanntlich unter der porphyrartigen Struktur der Gebirgsarten diejenige, wo bei Mineral-Gemengen ein Mineral die Hauptmasse ausmacht, ein anderes oder mehrere andere aber in Krystallen darin liegen, gleichsam darin schwimmen. Selbst aus verschiedenen Mineralien gleichförmig gemengte Gebirgsarten nennt man in dem Falle auch porphyrartige, wenn sie noch einzelne grösere Krystalle einer Substanz enthalten, welche sogar identisch oder doch von demselben mineralogischen Genus mit dem einen Gemengtheil seyn kann. Porphyr-Strukturen kommen nicht lediglich bei Gebirgsarten, sie erscheinen auch in Gängen und gangartigen Stöcken aus solchen Mineralien gebildet, welche nirgends als Gebirgsart massig genug auftreten und mithin auch nicht als Gebirgsart eingedrungen sind. Diese Gang-Porphyre werden zugleich mit in die Betrachtung gezogen. Ja selbst Hüttenprodukte sind mit berücksichtigt worden.

Von A. G. Werner war angenommen worden, dass bei den Porphyr-Gesteinen die in Krystallen und krystallinischen Körnern in einer Hauptmasse sitzenden Mineralien früher gebildet gewesen seyn möchten, als diese Hauptmasse. Dagegen führe ich in Folgendem Argumente auf, welche beweisen, dass die porphyrartig eingestreut vorkommenden Mineralien, mit geringer Ausnahme, neuerer Entstehung seyn müssen, als ihre Hauptmasse, in der sie schwimmen. Dass es, wie gesagt, jedoch nur in einzelnen, seltenen Fällen anders gekommen seyn könne; dafür lassen sich folgende Beobachtungen anführen:

Digitized by Google

Hr. Darwin sah in dem Granit der kanarischen Inseln, Hr. Nöggerath im Trachyt, zerbrochene Krystalle, auch vom Hr. Credner sind dergleichen im Granit beobachtet worden. Es ist allerdings das Zerbrochenseyn ein Umstand, welcher dafür zu sprechen scheint, dass Felsit in diesen Fällen früher gebildet und erstarrt gewesen sey, als die ihn umgebende Masse. Auch hat man in einer Lava des Aetna wahrgenommen, dass sich die darin enthaltenen Pyroxen-Krystalle, vermöge ihres grösern spezifischen Gewichts, nach der Auflagerungsfläche der Lava hin, gesenkt und zusammengedrängt hatten. Uebrigens dürfte die Zeitdifferenz, in welcher die eine Matrix und die anderen Körper einiger Porphyre fest geworden, zuweilen eine sehr kleine gewesen seyn.

Erster Beweis. Es gibt Krystalle, welche Kerne derjenigen Masse einschliessen, in welcher sie schwimmen. Der Krystall wächst bekanntlich nach aussen, nicht nach innen und nicht von innen heraus, wie Thiere und Pflanzen wachsen, und deshalb muss sein Kern eher da gewesen seyn, als seine äussere Oberfläche, sein letzter Umriss*). Grösere Rhomboëder des *Carbonites brachytypicus*, welche im Tiroler Talkschiefer liegen, schliessen nicht selten Blättchen desselben Talkes ein. Die Krystalle des Leuzit's, *Alkalites Leucites*, der alten grauen Lava vom Vesuv, zeigen nicht selten in der Mitte der aufgeschlagenen deltoiden Ikositessaraëder dieselbe Lava. In den bekannten Zwillingen des Pegmatolith's, *Felsites Pegmatolithus*, von Elbogen in Böhmen, finden sich nicht allein einzelne Schuppen von Phengit und Körner von Quarz, sondern auch wirkliche Kerne von Granit, welcher dasselbe Ansehen hat, als der die Zwillinge umschliessende. Sehr schön ausgebildete, ausserlich meist ganz glattflächige, domatische Dodekaëder des Eisenkieses, *Marcasites ferreus*, von Osterode am Harze, enthalten Kerne desselben Gypses, *Diatomus Gypsum*, worin sie liegen. Grössere Kry-

*) Bei den Pseudomorphosen vorkommende scheinbare Ausnahmen von dieser Regel sollen sogleich betrachtet werden. Mit Höhlungen versehene ächte Krystalle, wie z. B. die von Rothgiltigerz, *Rhodargyrites antimoneus*, zeigen aber stets, dass die Höhlungen nie ganz geschlossen, vielmehr, dass sie nach einem Pole meist noch mehr erweitert sind.

Digitized by Google

stallgruppen des Eisenkieses, welche von Thon umgeben sind, enthalten manchmal in ihrer Mitte etwas von diesem Thone. In den Hornsteinen von Schneeberg in Sachsen finden sich zuweilen Hexaëder von Speiskobalt, *Marcasites arsenocobalteus,* mit Kernen desselben Hornsteins, in welchem jene Krystalle schwimmen.

Was die Ausnahmen betrifft, wo jüngeres Gebilde als Kern erscheint, so mögen hier einige Erklärungen Platz finden. Es hat sich z. B. Rotheisenerz über Kalkspath gebildet und dessen skalenoëdrische Form als Ueberzug mantelförmig angenommen. Der Kalkspath wurde nachher zerstört und in die dadurch entstandenen Räume legte sich wieder Rotheisenerz. In diesem Falle ist der innere Theil des Rotheisenerzes der später gebildete. Allein hier haben wir es mit einer Pseudomorphose zu thun, welche, als sie halb so weit gebildet war, als sie es jetzt ist, innen hohl gewesen seyn muss. — Aehnlich verhält es sich mit den bekannten Pseudomorphosen vom Rothenberge bei Schwarzenberg in Sachsen. Hier war Flussspath, *Fluor calcarius*, zuerst vorhanden, von dem, als solchen und auf derselben Lagerstätte jetzt auch keine Spur mehr zu finden ist, in Hexaëdern und hexaëderkantigen Ikositessaraëdern. Darüber bildete sich faseriges Rotheisenerz. Aber nun verschwand der Flussspath ganz und Quarz legte sich in die Räume desselben, theils krystallinisch körnig, theils in kleinen Diploëder-Drusen. Das jüngste Gebilde, der Quarz, wahrscheinlich *Quarzum Amethystus*, erscheint nun mithin als Kern, das ältere Gebilde aber als Hülle. — Ich kenne sogar einen Fall doppelter Metamorphosen-Bildung, bei dessen Beurtheilung man in Zweifel seyn könnte, welches Mineral für das jüngste gehalten werden möchte. Ich selbst habe von der Grube Arme Hilfe zu Ullersreuth bei Hirschberg im Reuss'schen Voigtlande ein Gangstück aufgefunden, wo die Rhomboëder des Eisenspaths, *Carbonites ferrosus,* in dichtes Brauneisenerz, *Belonites vulgaris*, umgewandelt sind, auf denen aber eine dicke Haut von Malachit, *Malachites hemidomaticus*, aufliegt. Der letztere, ein Zersetzungs-Produkt des Kupferkieses, *Chalcopyrites tetragonius,* muss jedoch jünger seyn, als das Brauneisenerz, weil auf derselben Grube Kupferkies über Eisenspath sitzend vorkommt, auch weil der Malachit die Rhomboëder nur zum Theil überdeckt.

Digitized by Google

Zweiter Beweis. Man findet in Alluvionen so wie in terziären und Flötzgebirgen Krystalle, welche wegen ihrer Scharfkantigkeit, nicht als Gerölle an ihre Fundorte gekommen seyn können, sondern sich daselbst erzeugt haben müssen. An diese Erscheinung schliessen sich viele ähnliche Vorkommnisse, bis in die ältesten Gebirgsarten hinauf, an.

Der Thon von Löthhain bei Meissen enthielt früherhin (und vielleicht noch jetzt) zum Theil scharf auskrystallisirte wohlerhaltene Krystalle von Eisenkies, *Marcasites ferreus*, unmittelbar neben abgerundeten Geröllen von Quarz. Solche Eisenkies-Krystalle mussten, wenn sie an die Stellen ihrer Fundstätten, wie der Quarz, hingeschwemmt worden wären, vielmehr abgerundet seyn, als der Quarz, weil dieser härter ist; sie sind jedoch gar nicht abgerundet, sondern schön scharfkantig. Wir finden aber auch in dem Eisenkiese gleich den Beweis für seine Entstehung an dem Orte seiner Lagerung. Der Eisenkies enthält nämlich meist einen Kern von Kohle, welcher reduzirend gewirkt hat, und schwefelsaures Eisenoxyd und Eisenoxydul dürften in dem Thone enthalten gewesen seyn, wie denn schwefelsaure Salze vielorts aus Thonen blühen oder chemisch darin nachgewiesen sind. Jenes wichtige Faktum steht nicht isolirt da. Wenn ich nicht irre, war es der Chemiker Hr. Tennant, welcher, indem er sein Laboratorium einstmals und nach Ablauf mehrerer Jahre aufräumte, in einem grossen Glase, worin eine Auflösung von Eisenvitriol, *Vitriolum ferrosum*, enthalten war, eine zu Eisenkies umgewandelte Maus vorfand. Im vorigen Jahrhundert fiel ein Bergmann in das ersoffne Tiefste der grosen Grube zu Fahlun in Schweden. Erst nach 60 Jahren wurde dasselbe aufgewältigt und man zog den Bergmann, vollkommen zu Eisenkies umgewandelt, wieder heraus *). Man bewahrte diesen verkiesten Menschen sieben Jahre lang in dem Bergamthause zu Fahlun auf,

*) Diese hier nach der Wahrheit angeführte Begebenheit hat auch zu Gedichten Veranlassung gegeben, wobei man sich freilich starke poetische Lizenz erlaubt hat. Der Bergmann war Bräutigam einer Person, die, als er wieder gefunden worden, wirklich noch als ein 80jähriges Mütterchen lebte.

Digitized by Google

bis dass er vitrioleszirte und zerfiel. Nach Hrn. Meinecke fand sich sogar Eisenkies an lebenden Schilfen einer sumpfigen Gegend bei Halle an der Saale. — Aus allen diesen Beispielen geht unzweifelhaft hervor, dass die reduzirende Kraft des Kohlenstoffs gros seyn müsse.

Jene ersterwähnte Eisenkiesbildung, mit kohligen Kernen und ohne dieselben, ist im Alluvial-Thone vielfach beobachtet worden, zu Skoplau bei Kolditz in Sachsen, zu Grosalmerode in Kurhessen etc. Sehr häufig im Staate Alabama in Nord-Amerika. Doch sind es nicht allemal deutliche Krystalle des Eisenkieses, mitunter auch Knollen (davon unten), niemals aber Geschiebe, welche im Thone liegen.

Man beobachtet auch bei den gröseren Eisenkies-Gruppen im Thone, wenn derselbe geschichtet ist, eine Biegung der Schichten, welche, wie die Zeichnung *Fig.* 2. beweiset, nicht ursprünglich, sondern von der Kiesbildung erst verursacht ist. Wenn dieser Umstand hier beweisend ist, so muss er diess wohl auch an einem andern Orte seyn.

Die reduzirende Kraft der kohligen Substanzen bestätigt sich noch durch andere Umstände. In dem Braunkohlengebirge in Sachsen (besonders in der Lausitz), in Böhmen, in Preussen (namentlich in der Gegend von Halle an der Saale) an vielen Orten, ebenso in anderen Ländern, zeigt sich der Eisenkies vorzugsweise im Dache der Kohle, also da, wo die Kohle mit den gröseren Thonmassen vorzugsweise im Kontakte war, obwohl auch Eisenkies-Knollen inmitten der Kohlen vorkommen.

Oftmals ist in den Eisenkiesen keine Kohle zu bemerken; allein dies lässt sich sehr verschieden erklären. Denn eines Theils ist es immer noch möglich, dass, wenn man einen solchen Eisenkies zerschlagen hat, dass das Fünkchen Kohle, welches die Redukzion beginnen liess, wohl noch in einem Bruchstücke enthalten seyn könne. Andern Theils bemerkt man in den Eisenkiesen einen Kern von Leberkies, der bekanntlich etwas Schwefelkohlenstoff enthält, wo also die Kohle nicht mehr mechanisch inne liegt, sondern mit dem Schwefel eine chemische Verbindung eingegangen ist und ferner diese wieder eine solche mit dem Schwefeleisen. — Uebrigens kann ja eine und dieselbe Wirkung von verschiedenen Ursachen herrühren. Und

Digitized by Google

in der That sind es nicht allemal kohlige Kerne, wenn man überhaupt Kerne in den Eisenkiesen findet, um welche sich diese abgelagert haben. In der Alluvion des Pyrop's, *Granatus Pyropus*, zu Merouitz bei Bilin in Böhmen ist es dieser Pyrop, um welchen sich der Eisenkies abgelagert hat. In rundum ausgebildeten domatischen Dodekaëdern desselben, von einem mir unbekannt gebliebenen Fundorte, die mir ein ungewöhnlich niedriges spezifisches Gewicht gaben, fand ich, nach dem Zerschlagen derselben, Kerne durchsichtigen Quarzes. Zu Klein-Augesd bei Teplitz liegt ein 4 bis 6 Zoll mächtiges Flötz, aus Quarzgeröllen bestehend und durch Eisenkies zu einem Konglomerat verkittet, eine Erscheinung, auf welche wir unten zurückkommen und sie dort erklären werden.

Durch die porphyrartige Eisenkiesbildung im Thone wird zugleich die W a n d e r u n g der Theilchen bewiesen; denn während die Atome dazu weit vertheilt und höchst wahrscheinlich ziemlich gleichmäsig durch die Matrix vertheilt waren, erscheinen sie nun in einzelnen Krystallen und selbst zu Krystall-Gruppen bis zu der Gröse eines Menschenkopfs, wie z. B. zu Grosalmerode in Kurhessen, konzentrirt, welches durch nichts anderes als durch Attrakzion erklärt werden kann. Es ist aber der Umstand, dass die Eisenkies-Theilchen gewandert seyn müssen, ein in mehrfacher Beziehung überaus wichtiger.

Die porphyrisirende Bildung des Eisenkieses geht, man kann sagen ohne Unterbrechung, bis in die ältesten Gebirgsglieder hinauf. Von dem Vorkommen im Braunkohlengebirge führe ich nur das eine von Littmitz bei Elbogen in Böhmen noch an, weil hier der sogenannte Spärkies, *Rhombites ferreus*, und der gemeine Eisenkies, *Marcasites ferreus*, zusammen auftreten. Wir finden ferner Eisenkies-Krystalle: im Lias-Märgel z. B. zu Krauthausen bei Eisenach in Thüringen, zu Boll in Wirtemberg u. a. O. Im Keuper von Vlotho und Minden in Westphalen u. a. O. Der Pläner-Kalkstein, besonders der von Teplitz in Böhmen, ist mehrfach durch Eisenkies porphyrartig struirt, und in den gröseren Krystall-Gruppen finden sich selbst hier noch Spuren von Kohle. In dem grauen Konglomerat, dem Friedensstörer des alten Steinkohlengebirgs, treten wieder z. Th. zwischen groben Geröllstücken scharfkantige Oktaëder

Digitized by Google

auf, besonders in der Gegend von Zwickau in Sachsen, es war dies z. B. im Seegen Gottes Schachte der Fall. In den Schieferthonen des Steinkohlengebirgs sind die Eisenkies-Krystalle vielorts und sattsam bekannt; ich will nur Potschappel und Koschitz bei Dresden anführen. Ferner kehren dieselben vielfach wieder in den Grauwackenschiefern, Thonschiefern, Alaunschiefern, welche den Uebergangs- und den Urschiefergebirgen angehören, wie z. B. in Thüringen zu Schwarza in Schwarzburg-Rudolstadt; zu Saalfeld, Probstzella, Lehesten im Herz. Meiningen; an der riesenhaften Göldschthalbrücke bei Reichenbach in Sachsen; im Chloritschiefer von Hartmannsdorf bei Hof in Baiern, von Fahlun in Schweden; im Talkschiefer von St. Gotthard in der Schweiz, von Mautern in Steiermark.

Von einigen Abänderungen solchen Thonschiefers z. B. von Schwarza, Probstzella, in denen sich Eisenkies findet, habe ich wahrgenommen, dass zwischen dem Eisenkies und Thonschiefer, meist hauptsächlich nur nach einer Seite hin, Quarz liegt, der dann manchmal wieder dünnstänglich zusammengesetzt ist. Dieser krystallinische Quarz muss zum Eisenkies hingewandert seyn, und diese Erscheinung gibt einen neuen Beweis dafür, dass sich diese beiden Mineralien einander anziehen. In dem devonischen Schiefer von Recht in der Eifel ist der Kies ganz ausgewittert, nur die hexaëdischen Räume deuten seine frühere Anwesenheit an und die dünnstängliche Zusammensetzung des Quarzes tritt um so deutlicher hervor. Wie häufig aber in den Schiefergebirgen Eisenkies, wenn auch sehr zart vertheilt, vorkomme, geht auch wohl daraus mit hervor, dass ich in Dachschieferbrüchen längere Zeit gestanden habendes Wasser stets vitriolisch fand, worin auch kein Fisch zu leben vermochte.

In den körnigen Kalksteinen und Dolomiten, die jenen Schiefern einverleibt sind, tritt gleichfalls der Eisenkies porphyrartig mit auf, wie z. B. zu Carrara in Italien und u. a. O.

Aus Norwegen lernte ich an einem sehr grosen Stücke Magnetkies, *Pyrrotiuus magneticus*, folgendes Verhalten kennen. Es waren porphyrartig darin ziemlich grose Hexaëder des Eisenkieses, und diese wieder enthielten Kerne von Bleiglanz.

Digitized by Google

Wenn wir aber nun, nach diesem allen, eine solche porphyrartige Neubildung des Eisenkieses annehmen müssen, so ist auch wohl kein Grund abzusehen, warum den anderen krystallisirten Mineralien, welche in denselben Gebirgsarten und zum Theil in unmittelbarer Nähe des Eisenkieses porphyrartig angetroffen werden, nicht dieselbe Neubildung zukommen solle. In einigen der ältesten der angeführten Schiefer treten zugleich neben den Eisenkies-Krystallen am häufigsten Oktaëder des Magneteisenerzes, *Tesseranus superior* und *magneticus*, auf.

Selbst in körnigen Gebirgssteinen, die eruptiven, plutonischen Ursprungs sind, fehlen die gleichen Erscheinungen nicht. So sind z. B. der Granit von Kirchberg und Saubersdorf im Voigtlande, der Syenit von Zschitschewig zwischen Meissen und Dresden, der Porphyr der Umgegend von Freiberg und der Diorit von unsaglich vielen Fundorten, Beweise dafür. Im Granit von Saubersdorf ist der Eisenkies zum Theil zerstört und daraus krystallisirtes Glanzeisenerz, *Hexagonites ferricus*, entstanden, der Granit selbst ist in diesem Falle verwittert. Im Syenit von Zschitschewig liegt zugleich neben dem Eisenkiese Titanit porphyrartig inne. Es ist aber aus chemischen Gründen nicht denkbar, dass in einem eruptiv und feuerflüssigen Gesteine Bisulphuret des Eisens, was doch der Eisenkies ist, als ältester Gemengtheil erscheinen könne. In den Schmelzöfen der Hüttenwerke entstehen nur Singulo- und Subsulphurete. Also auch hier dürfte der Eisenkies neuerer Entstehung als seine Matrix, und diese selbst nicht bei sehr hohem Hitzegrade gebildet worden, oder schon merklich abgekühlt gewesen seyn, als die Bildung des Eisenkieses eintrat.

Da der Eisenkies häufig in Brauneisenerz umgewandelt erscheint, so gehören natürlich die Vorkommnisse der tesseralen Pseudomorphosen dieses Körpers in den oben aufgezählten Fällen mit hierher.

Dass die Ursachen der Erscheinung von Eisenkiesen in Thonen auch andere gewesen seyn können, als die bereits angeführten, dürfte aus den Beobachtungen des Herrn Bunsen in Island hervorgehen. Nach dessen Angabe treten als Begleiter der Dampf- und Kochquellen namentlich zwei Gase auf, Schwefelwasserstoff und schweflige Säure, und ihre gegenseitige

Digitized by Google

Zersetzung ist die Ursache der mit den Wasserdämpfen sublimirten Schwefelmassen, die früher einen Handelsartikel Islands bildeten. Zwischen beiden ist ein steter Kampf; wo der Schwefelwasserstoff die Oberhand behält, geht das Eisenoxyd unter dem Einflusse sich bildender Schwefelalkalien in Eisenkies über, der in den Thonmassen eingeschlossen ist.

Es war hier für den zweiten Beweis hauptsächlich darauf abgesehen, dass an einem Minerale die porphyrisirende Neubildung desselben nachgewiesen werde. Jedoch mögen ausser dem Eisenkiese noch einige andere, aus besonderen Gründen, Berücksichtigung erfahren. Weiter unten werden übrigens die wichtigsten Gebirgsarten und auch einzelne Mineralien aufgeführt, in denen porphyrartige Einschlüsse vorkommen.

In Alluvial-Thonen erscheint auch an verschiedenen Orten krystallisirt Gyps, *Diatomus Gypsum,* porphyrartig eingewachsen, und zwar in scharfkantigen wohlerhaltenen Krystallen, z. B. zu Klein-Fahner im Herzogthum Gotha, zu Tschermig bei Saatz und zu Kolosoruk bei Bilin in Böhmen im Braunkohlen-Gebirge, nach Hrn. von Warnsdorf sehr schön in den Schieferthonen der Brauneisenerz-Ablagerung zu Wehrau in der Lausitz, im Kimmeridge Clay bei Cambridge in England, zu Rocoaro in Ober-Italien, am Monte Castellini in Toscana, selbst im schiefrigen und geschichteten Thoneisenerz in Yorkshire etc. Es kann auch keinen Augenblick daran gezweifelt werden, dass solcher Gyps nicht mit zu der Aufschüttungsmasse der sedimentären Gebirge und der Alluvionen gehört habe, denn man sieht diesen sehr weichen Krystallen keine Spur von Reibung an, sie sind vielmehr so wohl erhalten, als wären sie nur erst vollendet worden. Diese Gypse müssen also auf der Fundstätte entstanden seyn. — Es ist sogar nicht unwahrscheinlich, dass ihre Bildung hie und da von Eisenkies abgehangen habe, wie solches vom Hrn. Hausmann in seinen Bemerkungen über Gyps und Karstenit 1847 S. 25. nachgewiesen worden.

Zu Querum im nördlichen Deutschland erscheinen Nieren des Wasserkieses, *Hydropyrites*, von einer Gypshülle umgeben.

Da Quarz eines derjenigen Mineralien ist, welche den gemeinsten und ältesten Porphyren hauptsächlich die Porphyr-

Digitized by Google

struktur verleihen, so scheint es endlich nicht überflüssig zu seyn, auch von diesem einiges anzuführen, wie er sich namentlich in jüngern Gebirgsgliedern eingefunden hat. Porphyrartig eingestreuten Quarz kenne ich in Millionen von sehr kleinen, aber auch äusserst scharfkantigen Diploëdern in einem Märgel, aus dem sie sich sehr leicht auswaschen lassen, ½ Stunde südöstlich von Pösneck in Thüringen. Mehr kann ich über das Alter des Märgels nicht angeben, als dass er jünger als der unterlagernde Zechstein sey. In einem märglichen und bis dichten Kalkstein von Pforzheim in Baden, welcher jedenfalls Flötz- oder terziärer Kalkstein ist, kommen sehr deutliche, scharfkantige und selbst bis Fingerglied grose Quarz-Krystalle vor, welche, merkwürdig genug, meist etwas Schwefel eingeschlossen enthalten. Auf den Feldern von Hovinia Krieska im Samborer Kreise Galliziens finden sich die vielen losen durchsichtigen Bergkrystall-Quarze (welche man gewöhnlich als aus der Marmarosch in Ungern herstammend ausgibt), zweifelsohne in einem Märgel oder Thone liegend. Der nur angeführte Quarz von Marmorasch sitzt auf Gängen eines märglichen Sandsteinschiefers. Im Gyps von Gräfintonna in Thüringen, von St. Jago di Compostella in Spanien tritt gleichfalls Quarz in Krystallen auf. Selbst einzelne Körner von Sandsteinen, z. B. des Quadersandsteins im Tharander Walde in Sachsen, sind nicht immer Trümmer und Rollstücke gröser gewesener Quarzstücke, sondern zum Theil wirkliche Krystalle, Diploëder.

In dem Thonsteine von Flöha zwischen Freiberg und Chemnitz in Sachsen kommen kleine Drusen von Felsit vor. Wenn nun dieser daneben auch porphyrartig in demselben Gesteine inne liegt, so lässt sich's endlich wohl nicht bezweifeln, dass selbst Felsit — wenn auch nicht in allen Fällen — der porphyrartigen Neubildung mit angehöre. —

Dritter Beweis. Oftmals kommt ein Mineral, welches porphyrartig **in** einem andern (als Hauptmasse dienenden) Minerale liegt, in Drusen **auf** demselben aufsitzend vor.

In der Gegend von Schwarzenstein im Zillerthale in Tirol kommen an zwei Fundstätten Epidote (Pistazite), namentlich

Digitized by Google

Epidotus inferior porphyrartig im Astritschiefer vor, und dieselbe Gegend, sowie Piemont, liefern schöne Exemplare des *Epidotus nobilis* in freistehenden Krystallen, welche auf *Astrites Ripidolithus* aufsitzen.

Der Chondrodit, *Chondrodites magnesius*, von Boden bei Marienberg in Sachsen, von Thiersheim bei Hof in Baiern, von Pargas in Finland, von Achmatowsk und von den Schischimsk'schen Bergen bei Slatoust in Sibirien, von Amity im Staate New-York u. a. O. mehr, liegt in krystallinisch-körnigem Kalkstein und Kalkspath; in den Drusen der Auswürflinge vom Vesuv sitzt er aber auf Kalkspath.

Der Zeilanit, *Spinellus ferrosus*, von Stanswick in Finland, von Amity im Staate New-York sitzt im Kalkspath; in den Drusen der Auswürflnge vom Vesuv aber auf Kalkspath.

Gelber Titanit vom rothen Kopf im Zillerthale in Tirol kommt im Chlorit, *Astrites Ogcoites*, vor; am St. Gotthard in der Schweiz auf demselben. Brauner Titanit, *Titanites hemiprismaticus*, ist mir aus dem Stubeithale in Tirol im Amphibolschiefer (Hornblendschiefer) bekannt, in den bekannten Drusen der gemeinen Hornblende, *Amphibolus ferrosus*, von Arendal in Norwegen sitzt er auf diesem Minerale.

Ein ungemein häufiges Vorkommen ist das porphyrartige des Eisenkieses, *Marcasites ferreus*, im Kupferkies, *Chalcopyrites tetragonius*, namentlich wenn lezterer in gröseren derben Massen erscheint. Beispiele dafür haben dargeboten: Saalfeld und Kamsdorf in Thüringen, Reuth im sächsichen, Lobenstein etc. im reussischen Voigtlande, Herrenseegen im Wilden Schappachthale in Baden, Bodenmais in Baiern, Villanders in Tirol, Herrengrund in Ungarn, die englische Insel Anglesea, Monte Catini in Toscana etc. etc. Einige Male lässt sich diese paragenetische Erscheinung sogar in der Art mit Raumüberschuss beobachten, so, dass der Eisenkies ganz locker im Kupferkiese liegt. Sind jedoch Kupferkies und Eisenkies in Drusen vergesellschaftet, so erscheint jener als das ältere, dieser abermals als das jüngere aufsitzende Glied, wie Vorkommnisse vom rothen Berge bei Saalfeld, ungemein häufig von den Freiberger Gängen, von Sulzbach in Salzburg, vom Kaaffjord in Westfinmarken etc. zeigen.

Digitized by Google

Ich kenne drei Fälle nur, welche Ausnahmen der ausgesprochenen Regel zu seyn scheinen, und deshalb besonders beleuchtet werden sollen. 1) Auf der Grube Himmelfahrt bei Freiberg fand sich vor drei Jahren Eisenkies als Pseudomorphose des Kupferkieses, (gerade so, wie Malachit in Form der Kupferlasur auftritt, z. B. zu Chessy bei Lyon), wobei jenem meist noch eine zarte Haut von diesem geblieben. Diese Umwandlung ist also eine der so merkwürdigen, welche von den Saalbändern ausgeht, wie sie auch bei Manganit ~~und~~ *Belonites manganicus*, Polianit, *Polianites manganicus,* stattfindet, wenn dieselben zu Weichmanganerz, Pyrolusit, umgewandelt sind, und ferner wie bei Freiberg auf Junge hohe Birke, alte Mordgrube ähnliche jedoch unvollende Umwandlungen des Eisenkieses in Rotheisenerz gleichfalls von den Saalbändern beginnend zu beobachten gewesen. Jene Pseudomorphosen des Eisenkieses aus Kupferkies, dieser in der Kombinazion von *P* und *2P′*, besitzen also zum Theil noch eine Haut von Kupferkies, und im Innern der Krystalle erkennt man sogar, besonders deutlich in einem grösern Individ, kleine Drusen des Eisenkies, deren Individuen ohne regelmäsige Anordnung aufeinander sitzen, und wodurch zugleich eine bedeutende Raumverminderung nachgewiesen wird. Sitzt nun auch in diesem Falle Kupferkies auf Eisenkies, so ist doch der leztre das jüngere Gebilde und eine Ausnahme von der Regel findet hier nicht statt, man vergleiche übrigens oben *S.* ~~28~~. Kommt am nur angeführten Kaaffjord ein dem Kupferkiese sehr ähnliches in flachen Sphenoëdern krystallisirtes Mineral auf Eisenkies sitzend vor; allein dasselbe ist noch nicht bestimmt als Kupferkies erkannt und wahrscheinlich eine neue Spezie. Bestätigt sich leztres, so kann wieder von einer Ausnahme der Regel keine Rede seyn. 3) In der Sammlung des Herrn Kölbing zu Herrnhut in Sachsen sah ich bis jetzt den einzigen wirklich unzweifelhaften Fall, dass in einer grosen Eisenkiesdruse aus Mejico kleine wenige Pyramidoëder von Kupferkies sitzen. Weit davon entfernt, ein Beispiel, welches einer aufgestellten Regel widerspricht, zu verschweigen, führe ich diese Ausnahme geflissendlich an. Allein man möge hierbei daran denken, dass sich eine bestimmte Sukzession der Mineralien nur da annehmen lässt,

wo die derselben angehörigen Mineralien **gleichzeitig** in einer Auflösung enthalten gewesen, damit sie sich nach chemischen Gesetzen einander folgen konnten. Wir werden aber unten, bei den Gang-Formazionen, sehen, dass es nicht ganz selten sey, wie in die nämlichen Gangräume solche Auflösungen in verschiedenen Perioden wiedergekehrt sind.

Uebrigens folgen dem Kupferglanze, *Hapalus cupreus*, das Buntkupfererz, *Poicilites cupreus*, der Kupferkies und Eisenkies, mehrorts aufeinander, und diese Erscheinung lässt sich chemisch wohl erklären. Denken wir uns nämlich Kupferoxyd und Eisenoxyd zugleich in einer Auflösung, so reduzirt das durchgehende Schwefelwasserstoffgas das Kupferoxyd sogleich zu Schwefelkupfer; das Eisenoxyd hingegen muss erst zu Eisenoxydul reduzirt worden seyn, bevor ein Doppelschwefeleisen entstehen kann, und dies fordert längere Zeit. Dass inzwischen Verbindungen von Schwefelkupfer **und** Schwefeleisen zu Stande kommen, ist nun gleichfalls sehr begreiflich.

Die direktesten Belege für den dritten Beweis sind unzweifelhaft die folgenden, bei denen sowohl **in** als **an** ein und demselben Gesteinsstücke **ein Mineral zugleich porphyrartig eingewachsen als auch in Gängen aufgewachsen**, ja mitunter selbst als ganze Ausfüllung der letztern **erscheint**.

Wir haben **im** Chloritschiefer aus dem Zillerthale in Tirol Krystalle von Talk, *Talcum pyrophanum*, in dünnen Tafeln und Blättchen, einzeln inneliegend, und denselben Talk in dem selben Chloritschiefer **Gangklüfte ausfüllend**.

In den Auswürflingen des Vesuvs findet sich kleinkörnig zusammengesetzter Kalkspath, und **sowohl darin als darauf** *Astrites meroxenus*.

In dem Porphyr von Scharfenstein bei Zschopau in Sachsen, liegt, wie Hr. **von Gutbier** zuerst gefunden, Epidot (Pistazit) porphyrartig inne. Derselbe Porphyr wird aber auch von Gängen desselben Epidot's durchzogen. Es ist dabei noch die Merkwürdigkeit mit anzuführen, dass der erste Epidot um kleine Kerne von Eisenkies gelagert erscheint. Wirklich sehen wir auch, wenn in den bekannten Drusen von Arendal in Norwegen Epidot und Eisenkies zusammen vorkommen, diesen unter jenem sitzend. Nach Hrn. **Haidinger** kommt noch anderwärts Epidot

Digitized by Google

als ein sehr junges Gebilde, namentlich bei Pseudomorphosen mit erscheinend, vor. Es stehen übrigens diese Erscheinungen mit denen oben Seite 23 angeführten Vorkommen in guter Korrespondenz.

Nach Hrn. G. Rose kommt der Chlorospinell von Slatoust sowohl porphyrartig in als gangweise auf dem Talkschiefer vor.

Sowohl in als auf dem Ripidolith, *Astrites Ripidolithus,* von Achmatowsk in Sibirien erscheinen die Krystalle ~~erscheinen~~ ein und desselben rothen Granats. In dem Serpentin von Dobschau in Ungern sitzt ein Granat von lebhaft grüner Farbe, (dem Ouwarowit etwas ähnlich und wahrscheinlich auch chromhaltig), porphyrartig inne, und zugleich erscheinen die Wände der Serpentin-Klüfte von denselben Granat-Krystallen besetzt.

Turmalin-Krystalle finden sich im Talkschiefer und im Astritschiefer porphyrartig eingewachsen, setzen Gänge in diesen Gesteinen auf, so bildet der Turmalin Drusen auf solchen.

Krystalle von Zinnerz, *Tetragonites stannicus,* liegen porphyrartig in dem orthoklastischen Felsit von den Zinngängen am Wilsberge und am Martersberge bei Marienberg in Sachsen, und eben so auf den Krystallen desselben Felsites.

Von gleichem Verhalten sah ich zu Probstzella im Herzogthume Sachsen-Saalfeld im homogensten Thonschiefer, welcher zu Schreibtafeln verwendet wird, nur sehr vereinzelt Eisenkies-Hexaëder porphyrartig eingewachsen und auf einem Gange jenes Gesteins, der ein rechtwinkliges Profil desselben gab, war der Raum theils von ganz gleichen Eisenkies-Hexaëdern theils von Quarz erfüllt. Auf der Grube Morgenstern bei Freiberg kam vor etwa 20 Jahren eine beträchtliche Masse Kupferglanz vor, und es lagen Eisenkies-Krystalle sowohl auf als in derselben. Zu Bodenmais in Baiern finden sich dergleichen mit Magnetkies, *Pyrrotinus magneticus,* zugleich ein- und aufgewachsen.

Ein $O._8$ bis $O._9$ Prozent Nikel enthaltender Arsenkies*),

*) Hierzu will ich bemerken, dass es mir gelungen ist von den meisten Arsenkiesen welche in der Gesellschaft chloritischer Mineralien einbrechen, einen Nikelgehalt nachzuweisen oder nachweisen zu lassen.

Digitized by Google

Rhombites medius, im und gangweise auf Chloritschiefer vom Schlosswalde bei Sparnberg im preussischen Voigtlande verhält sich genau so zu diesem, wie der nur erwähnte Talk zu demselben.

Im dichten Brauneisenerz, *Belonites vulgaris* von Nischne-Tagilsk in Sibirien liegt gediegen Kupfer in Krystallen porphyrartig eingewachsen und zugleich auf den Klüften in Platten auf.

Auch in wesentlich gemengten Gebirgsarten wiederholen sich ähnliche Ercheinungen, wie folgt. Nephelin, *Diacrinus Nephelinus*, und Apatit, *Pollachites calaminus*, leztrer als jüngres Glied, werden zusammen im Granit von Miask in Sibirien, im Syenit von Fredrikswärn in Norwegen eingewachsen gefunden, und auf den Gängen des Grausteins zu Capo di Bove bei Rom nicht allein, sondern auch in den kleinen Drusen des Nephelin - Felses von Meigen in Hessen - Darmstadt und am Löbauer Berge bei Löbau in Sachsen, ingleichen in denen des vulkanischen Felsit - Gesteins vom Laacher See in Rhein-Preussen, erscheinen sie ebenfalls nebeneinander und als die jüngsten Gebilde. Bei gleicher hexagon - prismatischer Krystallisazion zeichnet sich dann der Apatit durch die nadel- und haarförmige Beschaffenheit seiner Individuen vor denen des Nephelin's aus.

Zinnerz, Beryll, *Beryllus hexagonius*, Kolumbit, *Dyschorites syntheticus*, *Bavarinus* etc., *Tantalites* in allen Spezien liegen im Granit oder in Greisen porphyrartig inne, und sitzen in den Drusen und Gängen dieser Gebirgsarten wieder auf den Gemengtheilen derselben auf. Zwar wird Beryll ohne Kolumbite und Tantalite gefunden, und diese sind auch jüngere Gebilde als jener, aber, wie Hr. von Nordenskiöld zuerst nachgewiesen, Kolumbite und Tantalite nie ohne jenen. Es ist mithin nicht zu bezweifeln, dass ihre Existenz die Präexistenz des Berylls erheische. Sollten Niob, Pelop und Tantal einst irgend welcher Anwendung halber, technisch wichtige Metalle werden, so hätte man dann auf den Fundstätten des Berylls darnach zu suchen.

Eisenkies, Arsenkies Mispickel, *Rhombites medius*, Bleiglanz, *Galena plumbea*, Zinkblende, *Blenda zincea*, welche

Digitized by Google

die gewöhnlichern Miner der Gänge bei Freiberg sind, imprägniren auch das Nebengestein derselben, den Gneis, bis zur Entfernung von mehreren Lachtern. Obwohl die Wandungen dieser Gänge sattsam Fläche zum Ankrystallisiren geboten zu haben scheinen, so ist denn doch eine manchmal bedeutende Wanderung der Atome jener Körper aus den Gängen in das Nebengestein hinaus unzweifelhaft. Die Gebirgsart ist in diesen Fällen zwar nicht allemal, aber doch sehr gewöhnlich in einem zerstörten aufgelössten Zustande. Gegenwärtig, wo ich diess schreibe, kommt z. B. der Mispickel auf Morgenstern 15—20 Fuss weit vom Gange ab gerechnet, und sehr häufig porphyrartig im Gneise eingemengt vor, so, dass man ihn mit Nutzen bergmännisch gewinnt. Dabei ist der Gneis in Talk oder in ein dem Talke nahe stehendes Mineral umgeändert.

Man darf hierher auch wohl die Erscheinungen zählen, deren Hr. von Weissenbach in seiner zweiten Schrift erwähnt, wornach in dem Zechstein, z. B. von Saalfeld, Kalkspath zugleich eingesprengt und in Gangtrümmern enthalten ist.

Schlüsslich sey gestattet, hierher bezügliche Phänomene von hüttenmännisch erzeugten Krystallen anzuführen. In den schön homogenen nnd glasigen Blauofenschlacken sowohl von Hockeroda bei Leutenberg im Fürstenthume Schwarzburg-Rudolstadt, als auch von Luisenthal im Herzogthume Gotha, kommen tafelartige tetragon-prismatische Krystalle einer dem Idokras sehr ähnlichen Substanz porphyrartig vor und in den grösseren Blasenräumen dieser Schlacken bilden diese Krystalle Drusen. Genau so verhält sich's mit niedrigen hexagon-prismatischen Krystallen eines dem Nephelin sehr ähnlichen Körpers in der schön geflossnen Schlacke von der rothen Hütte bei Osterode am Harze. Das von den Hüttenleuten Kupferglimmer genannte metallisirende und in dünnen hexagonalen Tafeln krystallisirte Produkt, ebenfalls ein Silikat, welches sich zuweilen beim Garmachen des Kupfers bildet und dasselbe verdirbt, liegt zwar gewöhnlich auf dem Kupfer, es kommen jedoch dergleichen tafelartige Krystalle auch in dem Kupfer, wenn schon seltner, vor. Von diesen Silikaten, welche Hüttenprodukte sind, finden sich ausgezeichnete Belegstücke in der Sammlung des Hrn. Hausmann in Göttingen. Es sind jedoch ge-

Digitized by Google

rade diese Erscheinungen an Schlacken von der Art, dass man bei ihnen zugestehen muss, die Zeitdifferenz der Bildung beider Substanzen (der glasigen Schlacke und des krystallisirten Silikats), könne nur eine kleine gewesen seyn. Diese Substanzen mussten sich in wenigen Minuten bilden, während bei der Bildung der Mineralien die Natur viele Zeit hatte, ihre Produkte zu vollenden.

Vierter Beweis. Einige Mineralien, die porphyrartig vorkommen, sind unzweifelhaft Produkte der chemischen Zersetzung derjenigen Masse, in der sie vorkommen und folglich jünger als diese.

In der Braunkohle von Artern in Thüringen sind Honigstein, *Mellites aluminicus,* und Schwefel, dieser jünger als jener, theils in einzelnen Krystallen, theils in Krystallgruppen vorgekommen, welche man unzweifelhaft als Zersetzungsprodukte, und aus der Braunkohle entstanden ansehen muss. Während sich das zusammengeschwemmte Holz und andere vegetabilische Theile zu Kohle umwandelte, schieden sich jene aus. Zu Luschitz bei Bilin in Böhmen erscheint der Honigstein und der Oxalit, *Oxalites ferrosus,* auf gleiche Weise, obwohl leztrer nicht in isolirten Krystallen; zu Mirka in der sächsischen Lausitz der Schwefel, hier wieder in deutlichen Kryställchen. Die humusartige Substanz der Braunkohle bewirkt, nach Hrn. Bischoff, eine Redukzion des schwefelsauren Salzes und es entsteht Schwefel-Calcium. Trifft diese im Wasser gelöste Verbindung mit der vielleicht durch Kieszersetzung entstandenen Schwefelsäure zusammen, so entsteht Gyps und Schwefelwasserstoff wird frei; dieser aber giebt mit Sauerstoff in Verbindung zur Bildung von Wasser und Schwefel Veranlassung. Mit dem Schwefel der Braunkohle von Langenbogen bei Halle a. d. Saale in Preussen hat es aber wohl eine andere Bewandniss, da er höchst wahrscheinlich ein Produkt der Sublimazion ist. Die Kugeln des Wasserkieses, *Hydropyrites ferreus,* welche eine Gyps-Hülle haben, deren Krystall-Spitzen nach innen gerichtet sind, haben sich zersezt, vitrioleszirt, und bei der Bildung des Eisenvitriols wurde bedeutend Wärme frei, so, dass der bei dieser Bildung überflüssige Schwefel, indem durch das Wasser der Eisenvitriol aufgelöst und weggeführt

Digitized by Google

worden, auch sattsam freien Raum fand. Jezt sind die Kugeln des Gypses hohl und auf den Krystall-Enden desselben sizt der Schwefel. Die Erhitzung des Kieses hat hierbei in dem Grade stattgefunden, dass die den Gyps umgebende Erdkohle in eine Art Stangenkohle, Anthrazit, umgewandelt worden. Auch kennt man Fälle, wo dieses Erhitzen ein Glimmen der Kohle veranlast hat.

Bei diesen Beispielen lässt sich zugleich noch der zweite Beweis mit in Anwendung bringen.

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass sich's noch mit manchen anderen Porphyr-Gesteinen ebenmäsig verhalte, nur dass wir hier nicht wissen, in welchem Zustande sich die jetzige Matrix der Krystalle, vor der Bildung dieser leztern, befunden haben möge. —

In Sandsteinen, z. B. in dem von Charlottenbrunn in Schlesien, kommt Graphit porphyrartig eingestreut vor. Es ist sehr wahrscheinlich, dass der Graphit als solcher nicht ursprünglich darin enthalten, sondern dass er erst aus organischen Theilen umgewandelt sey. Ist es doch vom Keuper an verschiedenen Orten bekannt, dass er Kohle eingemengt enthält. — Wenn man ferner das berücksichtigt, was unten von der ersten Gruppe der gemengten Gebirgsarten gesagt ist, dass sie zum Theil wirklich metamorphosirt seyn müssen; so dürfte dieser vierte Beweis noch viel, sehr viel mehr an Ausdehnung gewinnen, wenn uns auch freilich die evidenten Erklärungen in einigen Fällen noch dazu fehlen.

F ü n f t e r B e w e i s. E s t r e t e n i n e i n e r ä l t e r n G e b i r g s a r t n u r d a g e w i s s e M i n e r a l i e n a l s p o r p h y r-a r t i g e E i n m e n g u n g e n a u f, w o m a n e i n e n K o n t a k t-R a y o n m i t e i n e r j ü n g e r n G e b i r g s a r t n a c h w e i s e n k a n n.

Mehrere Geognosten führen an, dass sich das Vorkommen des Disthen's, *Disthenus obliquus*, und des Stauroliths, *Staurolithus diagonalis*, dieser mehrfach in freundschaftlicher Nachbarschaft auftretenden Mineralien, im ältern Schiefergebirge auf diejenigen Stellen beschränken, wo leztres, im Kontakte mit einer neuern eruptiv gebildeten Gebirgsart, z. B. mit Granit stehe. Hier hat also eben so sichtlich als unwiderleglich

Digitized by Google

eine Einwirkung des neuern Gebirgsgliedes auf das ältere stattgefunden, in Folge dessen sich in diesem die porphyrartig ausgeschiedenen Krystalle erzeugen konnten. Hier, und dies kann kaum bezweifelt werden, hat bei der Erzeugung derselben eine Wanderung ihrer Atome wesentlich beigetragen.

Der Andalusit, *Andalusites prismaticus,* der nach Hrn. Bunsen ganz richtig mit dem Chiastolith in eine Spezie vereinigt werden muss, erscheint gleichfalls im Glimmerschiefer und Thonschiefer unter gleichen Umständen. Im Thonschiefer der Whealkind-Grube in Cornwall hatte man ihn an der Gränze des Granits sehr ausgezeichnet gefunden und der Thonschiefer war dabei auffallend hart. Diese Erscheinung wiederholt sich bei Munzig in Sachsen in der Nähe von Glimmerschiefer und Gneis. Ebenso tritt er als Chiastolith im Thonschiefer von Gefrees in Baiern dicht am Granit auf.

Von dem sogenannten Fruchtschiefer, einem Thonschiefer, in welchem undeutliche Krystalle einer Substanz liegen, die jetzt umgewandelt und dem Serpentin ähnlich auch wohl eisenschüssig und selbst okerähnlich erscheinen, und früherhin unzweifelhaft etwas andres, nämlich ein frisch krystallisirtes Mineral waren, findet sich zu Treuen im sächsischen Voigtlande ein kranzförmiger Rayon um eine sphäroidische Granitpartie. In dem Schiefer von Airolo in der Schweiz kommt ein ganz ähnlich geformter schwarzer Amphibol (mit Granat) vor, und deshalb darf man vermuthen, dass auch die Krystalle des Fruchtschiefers Amphibol waren. Ferner bei Schneeberg in Sachsen hat man denselben Fruchtschiefer in der Nähe des Granits. In den Gruben dieses Orts ist aber sogar die Erfahrung gemacht worden, dass der Thonschiefer in der Nähe des Granits fester und kieselreicher wird, ja diese Kontakt-Wirkung dehnt sich dort bis zu 800 Fuss vom Granit abwärts hinein in den Thonschiefer aus. So weit und höchst wahrscheinlich noch weiter vermochten die Atome der Mineralsubstanzen aus einem jüngern Gebirgsgliede in ein älteres hinüber zu wandern! Der sogenannte Hornschiefer, der eine Art Mantel des Granits des Brockens am Harze ist, gibt ein fast ganz gleichlautendes Zeugniss. Wir sehen zwar in diesen veränderten, zum Theil wesentlich erhärteten Schiefern nicht allemal porphyrähnliche

Digitized by Google

Ausscheidungen, aber entweder existirt sie dessen ungeachtet in mikroskopischen Theilchen, oder es ist in den veränderten Schiefern eine neue chemische Verbindung geschaffen worden.

Die Einwirkungen, welche eine jüngere Gebirgsart auf eine ältere geübt haben, dürften nur selten blos mechanische, blos den Aggregat-Zustand betreffende, sie scheinen vielmehr chemische gewesen zu seyn. In dieser Beziehung kann man auch von der vom Hrn. von Buch ausgesprochenen Ansicht, dass unter gewissen Umständen der Einwirkung des Melaphyrs auf Kalkstein aus diesem Dolomit hat werden können, sagen, dass sie in den Gränzen der Möglichkeit erscheint, und bei einer Bedingung sogar viele Wahrscheinlichkeit für sich haben mag.

Der Glimmerschiefer von Scharfenstein im Erzgebirge, welcher vom Porphyr durchbrochen ist, zeigt in der unmittelbaren Berührung mit diesem eine sehr merkwürdige Veränderung auf nur kurze Distanzen sich erstreckend, eine Veränderung nämlich in Gneis. Hier ist der Felsit aus dem Porphyr in den Glimmerschiefer eingewandert und insofern könnte auch dieser porphyrartig genannt werden; allein wir sind gewohnt, ein schiefriges Gemeng aus Felsit, Quarz und Glimmer bestehend, Gneis zu nennen.

Die nur erst erwähnten Einwanderungen des Mispickels aus Gängen in den Gneis gehören mit hierher. Eben sowohl wie eine neue Gebirgsart hat auch eine neue Gangmasse auf das ältere Gestein einen Einfluss ausgeübt.

Dem fünften Beweis hätte noch eine grösere Ausdehnung gegeben werden können, aber er ist von der Art, dass er wohl nirgends Widerspruch erfährt, und so liess sich hier Raum ersparen.

Sechster Beweis. Wir haben oben S. 13 gesehen, dass bei ein und derselben Mineralspezie die unkrystallinische Varietät zuerst, die mitvorkommende krystallinische Varietät zulezt gebildet worden.

In der That sind viele Porphyre ein Gemeng von dichtem Felsit, Feldstein, als Hauptmasse, mit Krystallen des spaltbaren Felsits. Ich sehe auch hiernach keinen Grund, bestreiten zu wollen, dass leztrer oft das jüngere Glied sey. Ferner ist

Digitized by Google

bekannt, dass in körnig oder schiefrig gemengten Gebirgsarten wieder grösere Krystalle des einen Gemengtheils oder auch zweier Gemengtheile porphyrartig eingestreut liegen. Diese Krystalle sind dann sehr merklich grösere Individuen und geben eben dadurch eine Aehnlichkeit mit eigentlichen Porphyren zu erkennen. Es dürfte nicht sehr zu bezweifeln seyn, dass die gröseren Krystalle die neueren Gebilde sind; denn nicht allein erscheint dafür der oben S. 19 angeführte Grund, da sie Kerne des Gemenges enthalten, es kehrt hier in schiefrigen Gesteinen die augenförmige Biegung, m. s. *Fig.* 1, wieder, z. B. in dem Gneise von Schwarzenberg in Sachsen, welcher auch deshalb den Namen Augengneis führt. Ein solches Auge besteht hier aus gröseren Individuen, vorzüglich von Felsit, zum Theil auch von Quarz. Diorit z. B. vom Wiesbühl bei Lobenstein im Fürstenthume Reuss etc. Granit z. B. vom Glösberge bei Schneeberg in Sachsen, von Elbogen in Böhmen. — —

So wäre denn wohl aus allen diesen Gründen und Umständen bewiesen, dass die porphyrartigen Einschlüsse neuer als die Massen sind, von denen sie umhüllt werden. Mögliche Ausnahmen davon sollen, ich erkläre es ausdrücklich, nicht *a priori* geleugnet werden. — Vielleicht lassen sich den hier durchgeführten Beweisen noch einige neue beifügen. Wenn dieses auch nicht kommen sollte, so scheint es mir doch gewiss, dass sich die Thatsachen, die sprechenden Belege für die hier gebotenen Beweise, in kurzer Zeit sehr mehren werden, sobald man nur dem gewiss nicht unwichtigen Gegenstande die verdiente Aufmerksamkeit widmet. — Unten folgt übrigens noch eine Uebersicht der mir bekannten porphyrartigen Erscheinungen.

Konkrezions- oder Knollen-Bildungen.

Es erscheint manches Mineral gerade so in eingewachsenen Knollen und Kugeln, wie anderwärts in Krystallen, also gleichsam porphyrartig eingewachsen. Der Begriff von Porphyr, welcher nun einmal feststeht, erheischt jedoch Krystall-Bildung, und dies ist der eine und erste Grund, weshalb ich die Knollen-Bildung nicht unbedingt zu der porphyrartigen zählen will. Aber unzweifelhaft bleibt die Entstehung mancher

Digitized by Google

Knollen in Mineralien oder in gemengten Gebirgsarten, der Entstehung der Krystalle in Porphyren ganz gleich. So tritt dies bei dem eingewachsenen Eisenkies deutlich hervor, der nicht selten Gruppen von Krystallen und, wenn sich diese runden, Knollen zeigt; ja, man hat wohl gar in derselben Thonbank den Eisenkies in Krystallen **und** in Knollen. Was das Alter der Gesteine betrifft, so habe ich solche Eisenkies-Knollen bis zu dem Thonschiefer hinauf beobachtet, z. B. zu Lehesten im Herzogthume Saalfeld, wo sie in Form und Gröse von Broden vorgekommen und auch Kiesbrode genannt worden.

Wohl hat man manche andere knollenförmige Mineralien für später gebildet anzusehen, als die Massen, in denen sie liegen; jedoch ist es auch bekannt genug, dass Geschiebe, nachdem sie die Knollenform angenommen, sich aufs neue betteten und so in erstarrende Massen eingeschlossen und befestigt wurden. Imgleichen nehmen Agathkugeln Knollenform an, sind jedoch, wie unten die Betrachtung derselben zeigen wird, von ganz anderer Entstehung. Dies ist der zweite Grund, weshalb die Knollenbildung, in Bezug auf Art der Entstehung, mit groser Vorsicht beurtheilt werden muss.

Endlich drittens gibt es viele Mineralien, die, als von porodischer Entstehung, sich nie zu Krystallen ausbilden, also nie Porphyre geben können. Man gedenke z. B. hier des Menilits von Menil-Montant bei Paris, welcher ein Opalgebilde im Klebschiefer ist.

In knolligen Gestalten, welche späterer Bildung sind, als die Massen, in denen sie liegen, und welche sich mithin an die porphyrartigen Gebilde anreihen, wenn sie auch ihrer äussern Erscheinung nach damit wenig Aehnlichkeit haben, sind mir ausser den bereits angeführten Beispielen, noch folgende bekannt. Bei einigen dieser Beispiele kommen auch wirklich zugleich andere Mineralien in porphyrartig ausgeschiedenen Krystallen mit vor. So haben wir den Sphärolith, welcher im Pechstein, Perlstein und Obsidian liegend, meist aus kleinen aber ausgezeichneten Kugeln, Knollen und nierenförmige Zusammenhäufungen von Kugeln besteht, daneben aber sitzen im Gesteine Kryställchen von Astrit und Felsit. Dieses Vorkom-

Digitized by Google

men hat man im Perlstein von Glashütte bei Schemnitz in Ungern, im Pechstein von Spechtshausen und Mohorn zwischen Dresden und Freiberg und im Obsidian von Island, hier ohne Astrit.

Eine merkwürdige Kugel- und Knollenbildung ist die der Kupferlasur, *Azurum cuprosum*, von Miedczana Gora in Polen. Eingewachsen in Märgel und Sandstein sind die rundlichen Gestalten äusserlich glanzlos und rauh, die Kupferlasur selbst erdig, innen aber und namentlich in den gröseren Gestalten zum Theil hohl und die Hohlung mit Krystallen besezt, den Amethist-Kugeln nicht unähnlich. Selbst die kugelig zusammengehäufte Kupferlasur aus dem bunten Märgel von Chessy bei Lyon zeigt zuweilen ein gleiches Verhalten und eben solche Kugeln sind äusserlich weniger und undeutlich krystallisirt. Unzweifelhaft hat hier die Krystallisazion eine Raumverminderung verursacht und die Atome der Kupferlasur, die sich zu einer Kugel versammelt hatten, mussten noch längere Zeit in krystallisabeln Zustande verweilt haben und die Erstarrung nicht mit einem Kerne im Mittelpunkte, sondern an der Peripherie begonnen haben.

Im Uebergangsgebirge, besonders im Schiefer, hat man ungemein häufig knollenförmige Ausscheidungen von Kalkstein, z. B. in Thüringen zu Obernitz und Garnsdorf bei Saalfeld, zuweilen so häufig, dass sie in fast reine Kalksteinbänke übergehen scheinen, welche schönen Bau-Marmor geben. Zuweilen sieht man auch in Märgelflötzen Knollen eines sehr festen Kalksteins oder Dolomits, deren Inneres dann gewöhnlich Adern von Kalkspath, darüber auch wohl noch Zölestin, *Thiodinus strontosus*, enthält. — Höchst wahrscheinlich gehören hierher die Oolith- oder Rogenstein-Bildungen der Kalksteine des Jura und der Kalkbänke im bunten Sandsteine am Kiffhäuser in Thüringen. Dass es an andern Orten eine Oolith-Bildung, ähnlich der des Erbsensteins von Karlsbad, nämlich mit einem fremden Kerne, geben könne, soll hierbei nicht geleugnet werden. Dem Kalksteine ähnlich ist der sogenannte thonige Sphärosiderit, zu *Carbonites ferrosus* gehörig, häufig im Schieferthone des älteren Steinkohlengebirges, so wie auch in den Letten verschiedener jüngerer Flötz-Formazionen. Die Freiberger

Digitized by Google

Sammlung besizt einen solchen Knollen oder richtiger eine Kugel von Vereinsglück bei Zwickau, welcher 5¾ Centner wiegt. Jedenfalls suchten sich die Atome des kohlensauren Eisenoxyduls und vereinigten sich, kieselthonige Theilchen mit fortreissend, zu Knollen und selbst zu kurzen Platten. Nach Hrn. Freiesleben kommt dem krystallinischen Eisenspathe an einigen Orten im Mansfeld'schen die Oolith-Struktur zu.

Es muss jedoch ausdrücklich bemerkt werden, dass nicht alle Knollenbildung der beiden leztgenannten Körper ursprüngliche waren. Es gibt auch durch Verwitterung entstandene und noch entstehende kugelige Absonderungen, welche ursprünglichen Knollen sehr ähnlich werden können. So ist der Plänerkalkstein (Kreide-Formazion) zu Oberau bei Dresden, da, wo er dem Einflusse der atmosphärischen Körper längere Zeit aufgesezt gewesen, kugelig abgesondert. Ebenso der thonige Sphärosiderit von Stron an der Eger in Böhmen, der im Sandsteine eine Bank bildet. Ferner weiss man, dass gewisse Sandsteine, Grauwacken etc. durch Verwitterung sich abrunden und dadurch Knollen- und Kugel-Formen annehmen.

Die sonderbarsten gerundeten Gestalten, welche mir noch vorgekommen, sind die eines Aragons aus Mähren; denn sie scheinen aus der Werkstätte eines Drechslers hervorgegangen zu seyn. Hätte ich Figur 3 allein und nicht auch Figur 4 zugleich kennen gelernt, so würde ich jene Gestalt für eine künstliche gehalten haben. Es scheint mir wahrscheinlich, dass diese Drehgestalten in dem Märgel, in welchem sie liegen, durch eine Art Wirbel der Flüssigkeit mit hervorgerufen worden seyn können.

Der Schwerspath, *Thiodinus barytosus,* kommt knollig in Thonen vor zu Nenkersdorf in der Gegend von Leipzig, zu Bologna in Ober-Italien (hier der sogenannte Bologneserspath).

Gelbeisenerz, *Misy ferricum,* findet sich mehrfach in der Braunkohlen-Formazion Böhmens, z. B. zu Luschitz bei Bilin, zu Tschermig bei Saatz etc. in flachen Knollen und kleinen Platten, ganz ähnlich wie der thonige Sphärosiderit gestaltet, nur sind die Gestalten um vieles kleiner. Bei Tschermig sah ich das *Misy* in kurzen knolligen Platten nicht blos den Schichten parallel, sondern auch zugleich als Ausfüllung von

Gängen, von welchen diese Schichten durchschnitten werden. Die Stoffe zu ihrer Bildung gehörten unzweifelhaft ursprünglich der Braunkohlen-Formazion an.

Man hat auch Knollengebilde von einigen Glimmerarten. — So kenne ich einen braunen Astrit in Knollen und Kugeln, im Innern von einem Mittel zwischen körnig und schalig zusammengesezt, aber wieder von blassgrünem zarten Asbest, dessen Fasern radial zum Mittelpunkte stehen, völlig umhüllt. Ausserhalb dieses Asbests und als Fortsetzung von dessen Fasern erscheinen zum Theil wieder ein weisser Glimmer stänglich zusammengesezt und das Ganze wird wieder von gröseren Schuppen desselben braunen Glimmers, der den Kern bildet, umgeben. Findet sich, nach Hrn. Magistratsrath Japp zu Brünn, zu Hermannschlag bei Gros-Bittesch in der Grafschaft Namiest in Mähren, auf einem sumpfigen Wiesengrunde, gleich unter der Dammerde, ziemlich häufig. Es ist hierbei zu beklagen, dass man das geognostische Verhalten nicht näher kennt. — Ferner kommt der *Astrites Chrysophanus* in der Abänderung, welche auch den Namen Xanthophyllit führt, in Knollen vor, zum grösten Theile von Magneteisenerz, *Tesseranus superior*, umgeben. Die Krystalle des Chrysophans sind nach dem Innern der Knollen gekehrt und der Drusenraum ist entweder frei oder mit einem lichte berggrünen, dem Serpentin ähnlichen, Mineral ausgefüllt. Von dem Schischimsk'schen Bergen bei Miask in Sibirien.

Der Variolit, dessen kleine in dichten Aphanit eingewachsenen Kugeln genüglich bekannt seyn dürften, ist wohl nichts anderes als als eine Felsitkontrakzion und gehört sehr wahrscheinlich mit zu *Felsites polychromaticus* oder Labrador, da sein Pulver von erhizter Hydrochlorsäure zersezt wird. Den Aphanit selbst halte ich für eine Abänderung des Diorit's. Von Berneck im Fichtelgebirge in Baiern; in Geschieben aus der Gegend von Genf in der Schweiz.

In einem grauen dichten Kalkstein aus dem Banat sah ich Kugeln und Knollen von grünem Epidot, nur wenig krystallinisch. An mehreren Fundorten kommen Epidote und Felsite zusammen vor, aber jene erscheinen dann stets als die jüngeren Gebilde.

Digitized by Google

Vielfach tritt der **Quarz**, jedoch seltner krystallinisch und häufiger unkrystallinisch, in Knollenformen auf. Von der ersten Beschaffenheit sah ich im Glimmerschiefer des Erzgebirges mehrfach Knollen, die in keinem Falle als Geschiebe angesehen werden dürfen und können. Sehr merkwürdig sind wieder die Quarz-Mandeln und Wolgern im Sandsteine von Krummendorf in Schlesien, welche im Innern eine zuckerähnliche körnige Zusammensetzung zeigen. A. G. **Werner** nannte diese Gestalten, wohl uneigentlich, eine mandelförmig körnige Absonderung.

Zu Eichstedt in Baiern enthält der Jura Kalkstein **Hornstein**-Kugeln zum Theil von bedeutender Gröse, deren Inneres konzentrische Farbenstreifen, ja auch manchmal konzentrisch schalige Zusammensetzung und selbst Zerklüftung zeigt, auf welcher leztrer sich selbst krystallisirter Quarz findet. Hier dürfte sich der **Buddingston**, der eigentlich ein **Kugeljaspis** genannt werden kann, von Herdfordshire in England anreihen, denn er besitzt ebenmäsig konzentrische Farbenzeichnung. Sein Kitt ist ein feinkörniger fester Sandquarz. Es gehört ferner hierher der **Kugeljaspis** aus Baden, der unten zugleich mit dem Bohnerz in Betrachtung kommt. Es ist weiter interessant wahrzunehmen, dass die meisten mit unbewaffnetem Auge zu erkennenden Petrefakte der Kreide aus Feuerstein bestehen, nnd dass die gröseren Knollen desselben stets besonders zahlreich Thierreste enthalten. Hier hatte wohl die frühere organische Substanz Antheil an der Zusammenziehung der Theilchen der Kieselsäure, da diese um jene versammelt erscheint.

Olivin, *Peridotus Olivinus,* ist weit häufiger in Knollen- und Kugel-Formen, als porphyrartig in isolirten Krystallen, in den Basalten enthalten. Jene Gestalten bestehen wieder aus krystallinisch körnig zusammengesezten Stücken, zum Theil auch noch mit muscheligem Augit, *Pyroxenus trappicus*, und Bronzit, *Pyroxenus magnesius*, gemengt. Da wir dieselben Olivin-Kugeln und Knollen im Basalttuff wieder antreffen, sie selbst aber, wegen ihrer lockern körnigen Zusammensetzung leicht zertrümmert werden konnten, so müssen wir sie um so mehr für neugebildet im Basalt und selbst noch im Tuffe

Digitized by Google

ansehen, als wir neben den grosen Kugeln keine Körner oder eckige Bruchstüke davon vorfinden.

Vom Opal ward schon ein Beispiel erwähnt. In den Trachyten Ungerns sind Knollen neuer Opalbildungen häufige Erscheinungen. In der Alluvion von Meronitz bei Bilin in Böhmen kehren sie wieder, hier zum Theil den Pyrop, *Granatus Pyropus,* einschliessend.

Des Sphärolith's geschah oben schon Erwähnung.

Auch die sogenannten Thongallen, jene rundlichen Klumpen thoniger Substanz, zum Theil wohl schon in reine porodische Gebilde, welche noch näher mineralogisch und chemisch untersucht zu werden verdienen, übergehend und welche in den Tuffen der Gegend von Kassel und am Habichtswalde in Hessen vorkommen, gehören hierher und ich halte sie für eine durch Attrakzion erfolgte Anhäufung homogener Theilchen. Dagegen dürften, nach Hrn. Cotta, die Thongallen des bunten Sandsteins, des Braunkohlen-, vielleicht auch des Schwarzkohlen-Sandsteins, anderer Entstehung und als Bruchstücke anzusehen seyn.

Sehr merkwürdig sind die Kugel- und Knollengebilde in den Butzenwerken und Trichtern, welche Bohnerz, *Picites pissiformis,* darbieten. Die Butzenwerke sind mit Schlamm ausgefüllte Höhlen, vorzüglich im jurassischen Kalksteine. In solchem jezt verhärteten Schlamme, Thone, hat sich, vorzugsweise da, wo er von Farbe dunkel erscheint, das Bohnerz gebildet. An der schwäbischen Alp in Wirtemberg sah ich noch an einem steilen Felsen eine kleine Höhle von etwa einer Kubikelle Raum, worin einige Bohnerz-Kügelchen frei lagen. Der Thon mochte nach und nach weggeschwemmt worden seyn, wie man ihn zu Liel künstlich wegwäscht, um das Mineral zum Schmelzen aufzubereiten. In anderen Fundstätten erscheint das Bohnerz durch neugebildeten Dolomit oder Kalkstein zusammengeleimt. An einzelnen Orten, wie z. B. zu Liel bei Schliengen in Baden, kommt da, wo der Thon lichtere Farbe zeigt, gleichartig der Kugeljaspis mit vor, der abermals die konzentrischen Farbenzeichnungen im Innern darstellt, welche, ohne irgend einen Infiltrazions-Punkt zu haben, so vielfach die Knollengebilde mit charakterisiren. Wahrscheinlich

Digitized by Google

verhält sich's mit dem Kugeljaspis aus Aegypten auf erster Lagerstätte ebenso. Es erleidet wohl keinen Zweifel, dass beide kugelige Mineralien, Bohnerz und Kugeljaspis, sehr neue Gebilde seyen, und selbst Zähne und andere Knochen von Landthieren werden, von der Natur in den ehemaligen Schlamm eingepackt, zuweilen mit vorgefunden.

Zu Charkow, Swoszowice und anderen Orten in Polen (in der Nachbarschaft von Krakau) findet sich der unkrystallinische Schwefel oft in der Form von Knollen und Kugeln im Märgel. Diese Gestalten haben meist einen den Schichtungsklüften parallelen, hervorstehenden Rand, wodurch mitunter eine fast linsenähnliche Form resultirt. Da, wo der Märgel zu einem dichten festen Kalkstein umgeändert erscheint, zeigt er Blasen, grose Poren, in denen dann Schwefel und Kalkspath krystallisirt sitzen.

Kleine Knollen und Platten des Oxalit's, *Oxalites ferrosus*, verhalten sich in der Art ihres Vorkommens genau so, wie es oben von dem Misy angegeben worden. Vorgekommen in dem Braunkohlengebirge von Luschitz bei Bilin in Böhmen und am Meisner in Hessen.

Bei allen diesen Knollenbildungen ist eine Wanderung der vertheilt gewesenen Atome eines Minerals zu einzelnen Massen anzunehmen. Wie liess sich's denn auch denken, dass z. B. die Theilchen der Kieselsäure gleich so zufällig nebeneinander angeschwemmt worden und gelegen hätten, welche jetzt einen grosen Knollen des Kugeljaspis konstituiren? Uebrigens sind auch in vielen Knollen noch kleine Theile der Substanz, in welcher sie liegen, mit enthalten.

Einschlüsse in Gesteinen, welche älter sind als ihre Hülle.

a.) Ruhige Konglomerat-Bildung samt Bildung der sogenannten Sphären-Gesteine.

Man erlaube zunächst eine Vorausschickung von durch das Eis bewirkten Gebilden auf Aeckern mit Erdklumpen und sonst mit Steinen, welche in unserm Klima in den meisten Wintern wiederkehren, wenig bekannt und doch so belehrend für ähnliche Mineralgebilde sind. Auf den Sturz- oder Felge-Aeckern

sieht man, wenn nach einem längern durchweichenden Regen ziemlich starke Kälte eintritt, die Eiserzeugung zwischen und unter den Erdklumpen rasch, und von oben nach unten in parallelen strahligen, richtiger in stänglichen Partien vor sich gehen. Das Eis trennt die Erdklumpen mehr von einander, als sie es erst waren, ja es zerreisst wohl dieselben und zulezt werden einzelne Stücke nur noch vom Eis getragen. So stellt in Fig. 5 *a* die Erdklumpen, *b* das Eis vor.

In den Flüssen, in welchen sich Grundeis bildet, ruhen die obersten Geschiebe des Flussbettes nicht alle mehr unmittelbar aufeinander, es hat sich vielmehr das Eis zwischen denselben erzeugt und die Geschiebe selbst gehoben. Dies ist auch wohl die wichtigste Ursache, weshalb Steine bei Eisgängen durch das Eis mit fortgetragen werden können, und auf diese Wahrnehmungen gründet sich das bis 200 Meilen Entfernung betragende grosartige Fortschleppen der erratischen Blöcke. In den Füllörtern einiger Schächte des Sauberges bei Ehrenfriedersdorf in Sachsen, welche durch den niedrigen Stand der Temperatur so merkwürdig sind, werden ebenfalls im Winter beim Gefrieren die losgewonnenen Gesteinstücke durch die Bildung des Eises von einander getrennt, und mithin wird hier durch das Eis ein Konglomerat gebildet, das aber freilich bei steigender Temperatur wieder als solches verschwindet. Diese Erscheinung kehrt in den Schlackenhalden der Thurmhofer und Muldner Hütten bei Freiberg wieder.

Ganz genau auf dieselbe Weise bildet sich im Bette des Neckars in Wirtemberg ein Konglomerat noch täglich. Bei Kanstad finden sich die Gesteingeschiebe im Flussbette nur zum kleinern Theile noch lose übereinander. Man wähnt hier handgrose Steine am Ufer an den Stellen des seichtesten Wasserstandes leicht aufheben zu können, allein das geht, wie ich selbst versucht habe, oft nicht mehr, weil sie meist schon wieder fest angewachsen sind, und, bei näherem Betrachte, erkennt man, dass sie nicht mehr ganz unmittelbar aufeinander ruhen. Das Neckarwasser, welches kohlensaure Magnesia und Kalkerde aufgelöst enthält, befindet sich zwischen den Steinen, um soviel ruhiger, dass sich Dolomit absetzen kann, welcher die Geschiebe zusammenleimt und selbst etwas hebt. Fig. 6 stellt

Digitized by Google

die Steine vor, wie sie erst unmittelbar aufeinanderlagen, Fig. 7 wie sie durch späterhin dazwischen gebildeten Dolomit voneinandergetrennt sind. Da kohlensaure Kalkerde nur bei Ueberschuss von Kohlensäure im Wasser auflöslich ist, so bleibt keine andere chemische Erklärung für die Neubildung des Dolomits übrig, als dass derselbe als solcher, d. h. als eine Verbindung der kohlensauren Magnesia, zugleich chemisch verbunden mit der kohlensauren Kalkerde, aufgelösst enthalten ist. Das sich noch täglich fortbildende Flussbett-Konglomerat ist doch schon so beträchtlich, dass ein Theil der Kanstader Brücke darauf ruht.

Ich komme auf das Eisenkieslager von Klein-Augesd bei Teplitz, welches bereits oben S. 23 erwähnt worden, zurück. Unmittelbar über der Braunkohle erscheint dies Konglomerat-Lager, in dessen Eisenkies die kleinen Gerölle von Quarz etc. eingebettet sind. Es ist wohl nicht zu bezweifeln, dass dieses meist 4 auch bis 6 Zoll mächtige Lager, jünger als die darunter lagernde Kohle, und, was den Eisenkies betrifft, dieser wieder jünger als der darüber befindliche Thon seyn müsse. Die Kohle hat die Redukzion zur Kiesbildung bewirkt, die Atome des Eisenkieses sind mithin aus dem Thone hinabgewandert und haben die Quarzgeschiebe umgeben, sie in ihrer früheren Berührung von einander getrennt, gehoben und zu einem Ganzen verkittet.

Auf der Halde der abgeworfenen Kühschachter Wäsche ¼ Stunde von Freiberg bildet sich seit etwa 35 Jahren ein Sandstein. Nach der Aufschüttung des feinen Wäschsandes zersezten sich noch namentlich die einzelnen an Eisenkies reicheren Lagen und das daraus entstandene Eisenoxydhydrat leimte die quarzigen Wäschsandtheilchen zu kleinen Haldenfelsen zusammen. In Handstücken kann dieser Sandstein, der sich noch fortbildet, von einem andern eisenschüssigen Sandsteine nicht unterschieden werden. Gleich dabei im Wäschschlamme des vor 8 Jahren ausgerissenen und schon fast ganz trocken gelegten Neuteiches ist in den Sprüngen (des Schlammes) eine Brauneisenerz-Gangbildung dermalen begriffen.

In der Alluvion von Meronitz bei Bilin in Böhmen hat der Eisenkies, ganz gleichartig, Körner von Pyrop eingeschlossen

und auf diese Weise, wenn auch sehr im Kleinen, ein Konglomerat gebildet. Eben daselbst ist gleichartig auch der Pyrop im grünen Opal, selten aber im Gyps eingeschlossen.

Sehr richtig bemerkt Hr. Fournet, dass viele geschichtete Gesteine wegen der Knollen-Einschlüsse nicht immer den jetzigen Zustand der Kohäsion, der Verdichtung, gehabt haben können. Er führt namentlich die thonigen, märglichen, eisenschüssigen und kalkigen Gesteine an. Da, wo die Schichtung Lagerung einer sedimentären Bildung ausser allen Zweifel setzt, muss man doch nicht wähnen, dass blos mechanische Ablagerung die Bänke fertig gemacht habe, vielmehr scheinen die chemischen Thätigkeiten oft erst begonnen zu haben, nachdem die mechanische Aufschüttung geschlossen war. Verhält sich's so in Flötz- und terziären Gebilden, warum soll sich's in älteren Gebirgsgliedern nicht eben so verhalten, die wahrscheinlich lange in einem erweichten Zustande beharrten und denen jeden Falls noch viel mehr Zeit geboten war, chemische Kräfte wirken zu lassen.

Wesentlich nicht anders ist es, wenn auch unter etwas veränderten Umständen, auf vielen Gängen. Hier sind es besonders Bruchstücke des Nebengesteins, welche in einem oder in mehreren krystallisirten Mineralien schwimmend erscheinen, Gang-Konglomerate bilden. In meiner Jugend sah ich in den Gruben des rothen Bergs bei Saalfeld Kalkspathgänge im Zechstein, welche viele scharfeckige Brocken des nämlichen Zechsteins unverändert eingeschlossen zeigten. Angeblich von Eichstedt in Baiern erhielt ich Kalkspath, *Carbonites diamesus polymorphicus*, aus meist klaren und dicken stängligen Individuen bestehend. Diese Stängel liefen in radialen Richtungen von den nirgends unmittelbar aufeinander ruhenden Kalksteinbruchstücken aus. Bruchstücke von Glimmerschiefer in den Gängen zu Bräunsdorf bei Freiberg, zum Theil bis zu 2 Fuss gros, sind durch krystallinischen Quarz völlig von einander getrennt, der stängelig zusammengesezt ist, und dessen Stängel rechtwinklich von den Wandungen der Bruchstücke auslaufen, wie die Strahlen-Glorie um den Kopf eines Heiligen. Das Ganze dieser Erscheinung ist es wohl, welches vom Hrn. von Weissenbach Sphärengestein genannt worden, wahrscheinlich

Digitized by Google

weil die Bruchstücke, besonders die gröseren, oft schon eine durch Abstosung rundliche Form angenommen haben. Die mit Band-Agath erfüllt gewesenen Gänge von Schlottwitz im Müglitzthale bei Dresden erfuhren, wahrscheinlich durch Erdbeben, wiederholte Aufreissungen, dadurch wurde der Band-Agath in sehr scharfkantige Bruchstücke zertrümmert, die aber nun wieder durch Amethist zu einem Ganzen fest verkittet erscheinen. Diese Bruchstücke ruhen nicht unmittelbar auf einander, sie schwimmen gleichsam im Amethist. — Auf den Rotheisenerz-Gängen des obern Erzgebirges ist, auf völlig gleiche Weise, nicht selten das Rotheisenerz durch neue Aufreissungen der Gänge zerstückt worden und diese Stücke schwimmen nun im Quarz. — In den Erzgängen von Freiberg findet man, namentlich nach dem Hangenden derselben zu, sogar sehr häufig grose Bruchstücke des Nebengesteins, des Gneises, völlig losgerissen nnd wieder von einander getrennt, an welche sich die Gang- und Erzarten in derselben Folge angelagert haben, als an den eigentlichen Saalbändern der Gänge.

b) Knollen und kugelförmige Einschlüsse, zum Theil krystallinisch, welche älter sind als ihre Hülle.

Der von Hrn. Hausmann beschriebene und von Hrn. Schnedermann analysirte glasige Felsit vom Hohenhagen bei Göttingen liegt im Basalt, in einzelnen kleinen Stücken, gerundet wie Nüsse, und wie sonst nirgends ein Felsit porphyrartig eingewachsen erschienen seyn dürfte. Diese Felsit-Nüsse sind höchst wahrscheinlich Fremdlinge in dem Basalt und dann älter als dieser.

Hier in diese Rubrik muss man höchst wahrscheinlich einen Theil der Agath-Kugeln aufnehmen. Es gibt jeden Falls nach den ersten Entstehungsursachen wenigstens zwei Arten der Agath-Kugeln. Indem bei der einen Art die Ausfüllung in früher dagewesene, durch Gasentwickelung entstandene Blasenräume mittels ruhiger Infiltrazion kieseliger Flüssigkeit entstanden und hierbei auch Infiltrazionspunkte zu beobachten sind, kann man bei der andern Art keine ursprüngliche Blasenräume auffinden, sondern der Agath sitzt in Porphyrkugeln, die nach aussen eine so charakteristische nierenförmige und warzenähnliche Oberfläche besitzen, und es ist sogar in

einigen hierher gehörigen Fällen der Porphyr dieser Kugeln von anderer Beschaffenheit, ja selbst von einer im Vergleiche mit der Masse, in der sie liegen, ganz fremdartigen Beschaffenheit. Bei der ersten Art waren die Blasenräume anfangs schon geboten. Bei der zweiten Art finden sich zwar auch mitunter Drusenräume im Innern vor, diese sind aber wohl nur erst durch Zusammenziehung opalartiger Substanz, ähnlich wie bei den Septarien, entstanden, und an ihnen zeigt sich nicht selten äusserlich noch ein Ring; bei ihnen ist mithin, wenn ein Luftraum darin vorkommt, dieser zuletzt entstanden. Die erste Art möge mit dem Namen **Blasenraum**-Agath-Kugeln näher bezeichnet werden, und ihre Betrachtung folgt später unten. Dagegen wollen wir die zweite Art **Porphyr**-Agath-Kugeln nennen, und diese sollen hier betrachtet werden. Es lässt sich der Fall als möglich denken, dass sie unter gewissen, wenn schon seltenen Umständen neben einander erscheinen können.

Kontrakzion opalartiger Körper zu Quarz-Drusen habe ich besonders deutlich in folgender Weise beobachtet. In, auf Gängen zu Johanngeorgenstadt in Sachsen vorkommenden, graubraunem Hornstein finden sich ganz kleine eingesprengte Partieen weissen Opals. Unmittelbar dabei liegen in demselben Hornsteine etwas grösere eben so einzeln vertheilte und gestaltete, auch vollkommen abgeschlossene Quarzdrüschen und noch zum Theil mit einer äusserlichen Haut von Opal, welche Drüschen selbst sogenanntes Urwasser enthielten, als man die Hornstein-Massen zerschlagen hatte. Hier ist wohl unzweifelhaft aus den gröseren Opalbrocken krystallisirter Quarz entstanden, und das aus dem Opal ausgeschiedene Wasser in den Drusen, zum Theil wenigstens, noch reservirt worden. Die Kontrakzion des Opals zu Quarz verursachte mithin die kleinen Drusenräume. Wenn irgend ein Vorkommen für die Fuchs'-sche Theorie, dass aus dem Opal der Quarz entstehe, recht anschaulich spricht, so scheint es mir dieses zu seyn.

Die Bildung der Porphyr-Agath-Kugeln dürfte zum Theil wenigstens damit begonnen haben, dass Fremdlinge eines andern Gesteins in dasjenige eingebrockt und eingeknetet wurden, in welchem sie sich nun vorfinden, heisse Wasserdämpfe und

Digitized by Google

andere Gasarten mochten gewisse chemische Bestandtheile der eingebrockten Massen aus- und andere dafür einführen. Besonders dürften durch Fumarolen ähnliche Phänomene die Kieselsäure herbeigekommen seyn.

Hr. A. von Gutbier, der bekannte Wahrheit liebende und scharfe Beobachter, hatte die Güte, mir seine originelle Ansicht von der Entstehung der bekannten im Pechstein von Zwickau vorkommenden Felsit-Agath-Kugeln mitzutheilen, wonach dieselben aus Bruchstücken des Rothliegenden gebildet worden sind.

„Die Feldstein- (dichte Felsit-) Porphyr-Kugeln mit Kal-„zedon-Kernen im Pechstein bei Zwickau sind eben so gut „Fremdlinge in der Pechsteinmasse, als die, wenn auch selt-„ner darin vorkommenpen Fragmente von Melaphyr (Porphy-„rit und Mandelstein). Der Melaphyr erscheint hierdurch älter „als der Pechstein, obschon die Spalten-Erupzion des leztern „schnell auf die des erstern gefolgt seyn mögen.“

„Die (nach Hrn. Naumann) untere Abtheilung des Roth-„liegenden war mitten in der Bildung begriffen, als der Pech-„stein unter Wasser an den Stellen herabfloss, welche die „Ströme des Melaphyrs freigelassen hatten. — Diese kieselige „Lava verhärtete den rothen Schlamm im Liegenden, sowie den „auf ihr Dach sich niederschlagenden, zu einem mehr oder „minder dem Thonporphyr ähnlichen Gesteine. Die so gebil-„deten Krusten im Hangenden und Liegenden mussten in der „Nähe des heissflüssigen Pechsteins eine Menge Wasserdämpfe „entwickeln und einschliessen. Diese Dämpfe waren aber wie-„der geeignet, dem Pechsteine einen Theil seiner Kieselsäure „zu entführen, ihn dadurch mehr oder minder zu zersetzen, „die gelöste Kieselsäure aber anderen Massen zuzuführen. „Dies waren herabsinkende Schollen des eben gebildeten Dach-„gesteins, sie tauchten in die heisse Pechstein-Lava*), wurden „in Feldstein-Porphyr verändert und in deren durch die Hitze „meist rachenförmig aufreissenden Spalten trat die Kieselsäure „ein, diese Räume mit Kalzedon oder Karneol ausfüllend. Was „von der Kieselsäure hier nicht aufgenommen wurde, konzen-

*) Lava? Eruptiv allerdings, aber nach der Ansicht des Herrn Fuchs ist jedoch der Pechstein, selbst wesentlich Wasser enthaltend, wässriger Entstehung.

Digitized by Google

„trirte sich wenigstens in Ballen um jene kieseligen Kerne. „Diese Ballen wurden, wenn sie sich von der Hauptmasse ab- „trennten, von dem Pechsteinstrome wieder einzeln umhüllt, „und mit fortgerissen, so, dass die Kalzedon-Naht (der Aequa- „tor gleichsam) dieser oft sehr flachen Elypsoide stets wage- „recht im anstehenden Pechstein gefunden wird. Erstere sind „vom umhüllenden Pechstein stets durch einen deutlichen Stea- „tit-ähnlichen Besteg getrennt.“

„Wurden die Eingangs erwähnten Melaphyr-Fragmente in „den Pechstein gehüllt, oder waren dergleichen nur seinen „Krusten zunächst abgelagert, so fand ebenfalls eine Ueber- „führung der Kieselsäure in deren Blasenräumen statt, denn „nur unter solchen Verhältnissen führen die Mandelsteine bei „Zwickau in ihren Blasenräumen theilweise Kalzedon und Kar- „neol, ausserdem herrschen Kalkspäthe und krystallisirter Quarz „vor.“

Von dem Pechsteine von Spechtshausen bei Tharand sagt Hr. Cotta in seinen geognostischen Wanderungen *I.* S. 97, dass die darin liegenden Feldstein-Kugeln Analogie mit denen von Zwickau hätten, nur dass ihnen der erhabene Rand fehle, dagegen stets durch Eisenoxyd röthlich gefärbt seyen. Auch die im Pechsteine von Spechtshausen enthaltenen Quarz- und Felsit-Krystalle, sowie die darin liegenden Gneis- und Thonschiefer-Fragmente haben eine hellrothe Rinde, woraus Hr. Cotta schliesst, es könnten die Feldstein-Kugeln mit jenen Krystallen aus dem durchbrochenen Porphyr aufgenommene Theile seyn. Bei der Fichtenmühle im Triebischthale, ebendaselbst S. 105, erreichen die kugelähnlichen Blöcke dichten Felsits im Pechstein die Gröse von 10 Fuss und zeigen wieder die warzen- und nierenförmige Oberfläche, wie sie auch an vielen andern Orten gefunden werden.

Bei der grosen Aehnlichkeit, welche die Felsit-Agath-Kugeln aus dem Pechstein von Zwickau mit den gewöhnlichen Agath-Kugeln amygdaloidischer Gesteine haben (und sie enthalten auch im Innersten noch zuweilen krystallisirten Quarz, Kalkspath und stänglichen Flussspath), sind jedoch einige Kriterien unterscheidend, denn man erkennt an ihnen keine Infiltrazions-Punkte, ferner haben sie die hervorstehende horizontale

Digitized by Google

Naht (wie die oben angeführten Schwefelkugeln, was eine ehemalig schwimmende und kreisende Bewegung andeutet und endlich sind die quarzigen Substanzen zunächst wieder von Felsit-Ballen umgeben, die von der Pechsteinmasse, worin sie liegen, ganz wesentlich abweichen. Jedoch was den darin befindlichen krystallisirten Quarz betrifft, so bezweifle ich, dass er sich sogleich mit erzeugt habe. Bei weitem wahrscheinlicher scheint es mir zu seyn, dass derselbe erst aus einer opalartigen Masse entstanden seyn könne, weshalb man meist auch kleine Drusen vorfindet, sobald sich der Quarz krystallisirt zeigt. Während der Weichheit, in der sich die ganze Masse befunden hat, und bei dem gewaltigen Drucke würden wohl die Drusen-Räume nicht entstanden seyn können. — Es werden übrigens diese Felsit-Kalzedon-Kugeln unten bei den Blasenräumen nochmals mit betrachtet werden.

Anders dürfte es sich, nach den von dem Herrn Credner mir gefälligst gemachten Mittheilungen, mit dem Hornstein-Porphyr am Thüringer Walde verhalten, in welchem Kugeln mit und ohne eingeschlossnen Kalzedon und Quarz vorkommen, die gleichfalls warzenförmige Oberfläche haben. Herr Credner sieht solche nur als besondre Struktur des Porphyrs an. Zusammenziehung und Rundung der kieseligen Substanz ist hier jedoch jedenfalls auch erfolgt und als lezte Gebilde erscheinen, Amethist, Glanzeisenerz auch wohl Schwerspath. So in der Gegend von Tambach, ferner und sehr ausgezeichnet am Regenberge bei Friedrichroda und am Hopfenberge bei Winterstein, in der ehernen Kammer bei Eisenach kennen wir die Kugeln nur in der unmittelbaren Nähe des Rothliegenden. Der Agath, liegt jedoch hier zum Theil auch in Porphyr-Kugeln, die nach aussen keine warzenförmige und flachnierenförmige Oberfläche haben, als wären sie Ausfüllungen von Blasenräumen. Am Thüringer Walde giebt es überhaupt, nach Hr. Credner*) drei Hauptzüge dieses mit Recht sogenannten Kugelporphyrs: 1) von Oberhof über den Schneekopf bis zur Ilm; 2) vom Mösberg bis zum Rumpelsberg bei Elgersburg; 3) von Gräfenhain über den Burzel bis Dörrberg.

*) Im dritten Bande von Schulze's Heimathskunde, Gotha 1847.

Digitized by Google

Porphyr-Agath-Kugeln von besondrer Frischheit, mit warziger und nierenförmiger Aussenfläche, aus einem verwitternden Porphyr abstammend, finden sich nach Herrn Marquese Floresi in sehr groser Menge bei Lolotlan auf dem grosen mejikanischen Plateau. Gerade so soll sich's, nach Hr. von Weissenbach's zweiter Schrift, mit dem Vorkommen der Agath-Kugeln zu Oberstein am Rheine verhalten. Es ist darum wohl wahrscheinlich, dass solche Knollen und Kugeln in der Hauptsache als Gäste erscheinen, indem der Porphyr den jungen Wirth derselben macht. Ob sich's mit den Agath-Kugeln von Zorge am Harze, von Oppenau in Baden, aus dem Mandelsteine von Deerkunzendorf, Finkenhübel und Seifersdorf in Schlesien etc. ebenso verhält, darüber weiss ich nichts zu sagen.

Unmittelbar am Basalte des Hohenhagen bei Göttingen kommen Hornstein- und Jaspis-Kugeln im Muschelkalkstein vor, welche diesem übrigens allenthalben fremd sind, deren Entstehung mithin von dem Auftreten des Basaltes abzuhängen scheint.

Jedenfalls ist es eine sehr merkwürdige Thatsache dass ein Gestein hauptsächlich dann und da in blasiger Form auftritt, wenn und wo es sich mit einem andern und namentlich mit einem eruptiven Gesteine im Kontakte befindet, wofür es eine grosse Zahl von Beweisstellen giebt. Es scheint mir diess auch aus dem Grunde sehr erklärlich zu seyn, weil bei eruptiven Bildungen gerade an den Kontakt-Wänden des dagewesenen und des sich neu erzeugenden Gesteins, die Gasarten und Dämpfe am bequemsten noch entweichen konnten. — Nach Hn. Sartorius von Waltershausen zeigen sich jedoch die amygdaloidischen Gesteine Islands häufiger und gröser blasig, zugleich mit Ausfüllung von Zeolithen, wenn sie dem Niveau des Meeres nahe liegen, kleiner und seltner werden die Blasen in den oberen Partieen ihrer ganzen Erupzions-Höhe.

Unzweifelhaft fremdartige Einschlüsse, an denen der ursprüngliche Zustand zum Theil noch etwas, zum Theil gar nicht mehr zu erkennen ist, sind in eruptiven Gebirgsarten zur Genüge bekannt. Der sogenannte Basaltjaspis oder Systyl in Basalten besteht aus eingewickelten Brocken und

Digitized by Google

Ballen fremden Gesteins. Der Sandstein der blauen Kuppe bei Eschwege in Kurhessen ist im Kontakte mit Basalt weniger und mehr verändert, und nähert sich im leztern Falle dem Charakter des Basaltjaspis. An dem Basaltjaspis vom Rabenberge bei Johanngeorgenstadt und von der Stopfelskuppe bei Eisenach tritt schon mehr Homogeneität ein, jedoch erkennt man dort meist noch die Streifen, denen des Gneises ähnlich, aus welchem in dem Falle Basaltjaspis geworden. In den Abänderungen von Gabel in Böhmen und vom Hohen Borkenstein in Baiern, sieht man nicht mehr, woraus die frühere Substanz bestanden haben möge, und die Homogeneität ist eine so vollkommne geworden, dass der Glanz schon recht deutlich ist, ja in der vom Hohen Borkenstein liegen wieder in den Brocken des Minerals nicht undeutliche ausgeschiedene Felsit - Krystalle, welche dem Basaltjaspis ein porpyrartiges Ansehen verleihen. Jedoch bleibt es sehr wahrscheinlich, dass die Umänderung von Gesteinen, die hauptsächlich aus Kieselsäure und Thonerde bestehen, in Basaltjaspis, nicht allein durch die vulkanische Hitze des Basalts hervorgerufen, sondern wesentlich durch Einwanderung von Theilchen anderer Substanzen, aus dem Basalte, mit bewirkt worden sey.

Nach alle diesem erscheint es sehr begreiflich, dass bei den Erscheinungen des Eingebrocktseyns des einen in das andre, welche so eben betrachtet wurden, von einem bestimmten Charakter des Zusammenvorkommens die Rede nicht geben kann, denn es dürfte wohl nur die Sache des Zufalls seyn, wenn bei der Bildung eines durchbrechenden Gesteins auch Bruchstücke des durchbrochnen in jenem liegen geblieben. Nur insofern gehören die angestellten Betrachtungen hierher, als die Ueberzeugung zu gewinnen war, dass die Einschlüsse in gemengten Gesteinen oder in einfachen Mineralien gar sehr verschiedenen Ursprungs sind. Wir überzeugen uns dabei, dass eine im Aeussern, besonders in den Gestalten stattfindende Aehnlichkeit noch nicht berechtigt, eine gleichartige Entstehung anzunehmen. Wir finden z. B. im Basalte gleich grose und gleichgestaltete Knollen von Olivin und von Basaltjaspis und doch sind diese beiden von unzweifelhaft verschiedenen Entstehungsweisen.

Digitized by Google

c. Porphyrähnliche Gemenge, in welchen die Einschlüsse älter als die Hülle sind.

Schon oben *S.* 18 ist gesagt, dass nicht immer porphyrähnliche Gesteine solche Einschlüsse hegten, welche jüngerer Bildung seyen. Hierbei ins Einzelne gehend haben wir zuweilen Gemenge vor uns, die den Porphyren äusserst ähnlich erscheinen.

Wir finden häufig Quarz mit Einschlüssen von Turmalin, dieser selbst in Krystallen, jedoch dann nie in vollkommen erhaltenen und ausgebildeten. Man hat auch wohl mehrfach Krystalle des Turmalins an dem einen Pole noch mit Zuspitzung versehen, dann ist aber der andre Pol stets verbrochen, so wie denn der Turmalin meist nur in Bruchstücken auch zuweilen in gebogenen und geknickten Individuen inneliegt. An längeren Krystallbruchstücken fand ich, dass der Quarz an dem elektronegativen Pole der Turmaline fester verwachsen sey, als an dem elektropositiven Pole. Bald herrscht in diesem Gemenge der Quarz, bald der Turmalin vor, und besonders im lezten Falle nennt man das Gestein: Turmalinfels, Schörlfels und weniger richtig Schörlschiefer. Von einigen Fundorten enthält er äusserst fein eingesprengtes Zinnerz, *Tetragonites stannicus*. Vorkommnisse des Turmalinfelses sind mir bekannt, in Sachsen von den Burkhardsgrüner Seifen bei Schneeberg, von der Viehtriebe zu Beierfeld bei Schwarzenberg, vom Auersberge bei Eibenstock; in Böhmen von Bilin; in Schweden von Käringbricka; in Norwegen von Krageröe etc. (nach Herrn. Weibye), mit vorherrschendem Quarze von der Insel Koken bei Krageröe. In England in Cornwall. — Dagegen sehen wir vielfach in Drusen den Turmalin und den Quarz in deutlichen ungestörten Krystallen zusammen und dann ist allemal jener das ältere, dieser das jüngere das überlagernde Gebilde. Es geht daraus hervor, dass der Turmalinfels kein Porphyr sey, und höchst wahrscheinlich ist das Gemeng dadurch zu einem Trümmergestein geworden, dass der Quarz nicht gleich anfangs als Quarz sondern als Opal, wie Herr Fuchs für andere Fälle annimmt, gebildet war. Durch die Umänderung des weichen Opals oder der noch flüssigen Kieselsäure in Quarz in grosen Drusen oder in Gebirgsmassen musste

freilich eine bedeutende Raumverminderung entstehen, und so brach, um so eher bei starkem Drucke von oben, das Ganze zu einem Trümmergestein zusammen, jedenfalls in den Momenten als der Quarz krystallisirte und noch nicht völlig erhärtet war.

Uebrigens sah ich auch in dem grobkörnigen Granite von Limbach zwischen Penig und Chemnitz in Sachsen, welcher als ein mächtiger Gang den Granulit durchsetzt, den meisten darin sonst häufig vorkommenden Turmalin zertrümmert. Selbst in einem ungewöhnlich stark gebogen wellenförmigen Glimmerschiefer habe ich zerknickte Turmalin-Krystalle wahrgenommen.

Einige Spezien des Epidots finden sich in Krystall-Bruchstücken in Quarz, ganz auf dieselbe Weise wie Turmalin, aber nie sah ich einen kompleten Epidot-Krystall im Quarze. Bei den längeren Individuen kehren dieselben Biegungen und Zerknickungen, wie beim Turmalin besonders deutlich wieder. So namentlich der *Epidotus manganicus* von St. Marcel im Piemont; ferner ein olivengrüner Epidot von Schwarzenberg in Sachsen, ein pistaziengrüner von Franconia in New-Hampschire, graue sogenannte Zoisite von Passeier in Tyrol und von der Prikler Halt in Kärnthen. — Es ist mir sehr wahrscheinlich, dass der nun schon an einigen Orten bekannt gewordene Epidotfels, den ich jedoch noch nicht selbst gesehen, ebensowohl ein Trümmergestein sey, wie der nur erwähnte Turmalinfels. Dagegen sizt in den Drusen, welche zugleich Epidot- und Quarz-Krystalle ungestört enthalten, allemal dieser auf jenem, und es ist folglich der Quarz das jüngere Mineral. Dafür sprechen ohne irgend eine Ausnahme die Epidot- und Quarz-Gänge im Diorit von Neustadt bei Stolpen in Sachsen, vom Labyrinth-Berge bei Hof in Baiern, die Drusen von Arendal in Norwegen, von Bourg d'Oisans im Dauphiné, von Pitkärande bei Serdobol im russischen Finland und von anderen Fundorten.

Wieder so verhält sich's mit dem Beryll, *Beryllus hexagonius*, dessen Krystall-Bruchstücke in Quarz liegen, wie Vorkommnisse von Akworth in New-Hampshire, von Haddam im Connecticut und von Adun-Tschilon in Sibirien erkennen lassen, während er in unzerrütteten Drusen, mit Quarz zu-

Digitized by Google

sammen älter als dieser gebildet erscheint, wovon Drusen der Insel Elba, von Adun-Tschilon in Sibirien etc. Beispiele liefern.

Endlich ist das gleiche Verhalten noch vom Topas anzuführen. In der Sammlung des Herrn Fürsten Lobkowitz zu Bilin in Böhmen befindet sich ein Bruchstück des *Topazius melleus* von Capao bei Villa rica in Brasilien in einem grosen Quarz-Krystall eingeschlossen, während die Drusen, in welchen beide Mineralien in ungestörter Krystallisazion gesehen werden, von Adun-Tschilon und Mursinsk in Sibirien, von Ehrenfriedersdorf und vom Schneckenstein in Sachsen etc. zeigen, dass der Topas älteres Gebilde als der Quarz sey.

In den anfgezählten Fällen ist es erwiesen, dass das Verhalten des Quarzes als ein gleiches gegen die anderen nahmhaft gemachten Mineralien erscheint. Zugleich aber ist es dasselbe, welches wir oben erkannten, wie Quarz zu Quarz selbst mitunter auftritt.

Amphibol-Bruchstücke einzelner Krystalle und körnig zusammengesezte Massen desselben sind in einen röthlichweisen rothen Felsit, der wahrscheinlich Pegmatolith ist, eingepackt in der Nähe von Krageröe in Norwegen vorgekommen.

Ueberall wo Wolframit und Scheelspath (*Pyramidites hystaticus, macrotypicus*) zusammen vorkommen, ist der zweite als ein Zersezungs-Produkt des erstern zu beurtheilen und dieser mithin das ältere Glied. Darum sizt der Scheelspath auf dem Wolframit und, wo beide verwachsen sind, findet sich dieser an den Kontakt-Stellen nie mehr ganz frisch, für welche Erscheinung die Freiberger Sammlung ausgezeichnete Belegstücke besizt. Allein eine grose Masse des *Pyramidites macrotypicus* von Schlaggenwalde in Böhmen zeigt Krystall-Bruchstücke und nicht komplete Krystalle des Ferrowolframits, *Dyschorites Ferrowolframites* eingeschlossen, ja wie eingeknetet, deren Ränder ebenfalls etwas zerstört sind. Neuerlich sind auch Bruchstücke des *Dyschorites Ferrowolframites* in Eisenkies und zwar sowol in *Marcasites ferreus* als in *Rhombites ferreus* eingewickelt auf der Grube Bergkappe zu Schneeberg in Sachsen vorgekommen. Dagegen kenne ich von einigen Fundorten, dass Eisenkies als jüngeres Gebilde auf den Wolframiten sizt.

Digitized by Google

Uebersicht der porphyrartigen Gebilde.

Hier bleiben die entschieden und sichtlich gemengten Gebirgsarten ausgeschlossen, da sie später in Betracht gezogen werden, doch sind solche, die dem unbewaffneten Auge mechanisch einfach erscheinen, eben dieses Grundes wegen, z. B. Thonschiefer, Basalt, mit eingerechnet worden. Es beginnen zuerst die Erscheinungen bei Mineralien, die nicht als Gebirgsarten auftreten, dann folgen die sedimentären Gebirgsarten, den Schluss machen die eruptiv gebildeten. Bei den sedimentären Gebirgsarten sind jedoch einige, wie z. B. Astritschiefer, Talkschiefer, nicht in ihrem gegenwärtigen Zustande als solche zu betrachten.

I. Porphyrisirte Mineralien, welche nicht als Gebirgsarten auftreten:

1) Kalkspath, *Carbonites diamesus polymorphicus*, durch Glimmer, *Astrites meroxenus*.
2) Apatit durch Kryptolith.
3) Chlorit, *Astrites Chlorites:*
   a) durch *Granatus Almandinus*,
   b) durch *Pyramidites macrotypicus*, Pitkärande in Finland.
4) Lepidomelan durch einen schwarzen Amphibol.
5) Sanidin, *Felsites Sanidinus:*
   a) durch Apatit, *Pollachites calaminus*,
   b) durch Hauyn, *Alkalites Hauynus*,
   c) durch Nosean, *Alkatites Noseanus*,
   d) durch Nephelin, *Diacrinus Nephelinus*,
   e) durch Meionit, *Scapolithus Meionites*,
   f) durch Melanit, *Granatus Melanites*,
   g) durch Zirkon, *Zirconius eumetricus*,
   h) durch Titanit, *Titanites Semelinus*,
   i) durch Trappeisenerz, *Tesseranus trappicus*.
6) Labrador, *Felsites polychromaticus:*
   a) durch einen *Astrites*,
   b) durch Korund, *Corundum aluminicum*.

Digitized by Google

7) Gang-Quarz:
   a) durch Pyrophyllit, *Pyrauxites aluminicus*,
   b) durch Eisenkies, *Marcasites ferreus* und durch sehr viele auf Erzgängen vorkommende Blei, Silber, Kupfer, Zinn etc. haltigen Mineralien.

8) Granat, *Granatus Aplomus*, durch Skapolith, *Skapolithus Paranthinus*, Arendal in Norwegen.

9) Granat, *Granatus rimosus*, durch Titaneisen, *Hexagonites hystaticus*, Tvedestrand in Norwegen.

10) Bildstein, nach Hrn. Haidinger, durch Diaspor, *Diasporus aluminicus*.

11) Eisenkies, *Marcasites ferreus:*
   a) durch glasigen Strahlstein, *Amphibolus Calamites*,
   b) durch fettglänzenden Quarz, dessen Diploëder sehr stark gerundet sind, Bodenmais in Baiern,
   c) durch Gelbnickelkies, *Pyrrotinus niccoleus*, Dillenburg in Nassau.

12) Kupferkies, *Chalcopyrites tetragonius:*
   a) durch Aplom, *Granatus Aplomus*,
   b) durch Eisenkies, *Marcasites ferreus*,
   c) durch Tesseralkies, *Marcasites paratomus*,
   d) durch schweren Glanzkobalt, *Marcasites eumorphicus*.

13) Magnetkies, *Pyrrotinus magneticus:*
   a) durch einen Amphibol,
   b) durch Eisenkies,
   c) durch Kupferkies.

14) Kupferglanz, *Hapalites cupreus*, durch Eisenkies.

II. Sedimentäre Gebirgsarten. Einige derselben sind vielleicht nur zum Theil sedimentär und zum Theil eruptiv, werden aber hier nur einmal aufgeführt.

1) Im Steinsalz, *Sal montanus:*
   a) Glauberit, *Brithinus anhydrius*,
   b) Anhydrit, *Anhydrites calcarius*.

2) Im Gyps, *Diatomus Gypsum:*
   a) Steinsalz,

Digitized by Google

b) Gyps, sehr häufig Krystalle in demselben aber dichten oder feinkörnigen Mineral *),

c) Tharandit, *Carbonites isometricus*,

d) Aragon, *Holoëdrites haplotypicus*,

e) Borazit, *Borites Boracites*,

f) Quarz, vielleicht *Quarzum Capnias*,

g) Eisenkies, *Marcasites ferreus*,

h) Schwefel, *Sulphur nativum*.

3) Im Kalkstein:

A) krystallinischer Beschaffenheit, wobei jedoch die Vorkommnisse in den Kalkstöcken hier wegbleiben, da sie unten in Betracht gezogen werden.

a) Kalkspath, *Carbonites diamesus polymorphicus*,

b) *Astrites meroxenus*,

c) Wollastonit, *Photolithus calcarius*,

d) Couzeranit,

e) glasiger Strahlstein, *Amphibolus Calamites*,

f) Pyreneit, ein Granat,

g) Magneteisenerz, *Tesseranus magneticus*,

h) Eisenkies, *Marcasites ferreus*,

i) schwerer Glanzkobalt, *Marcasites eumorphicus*.

B) Glanzlos, dicht, auch als Märgel:

a) Kalkspath *Carbonites diamesus*,

b) Kokkolith, *Pyroxenus eumetricus*, englische Insel Tyrie.

c) Quarz, *Quarzum vitreum*,

d) Eisenkies, *Marcasites ferreus*,

e) Schwefel, *Sulphur nativum*.

4) Im Dolomit:

a) Dolomit, *Carbonites dimericus*,

b) Tremolit, *Amphibolus Tremolites*,

c) Turmalin, *Turmalinus hystaticus*, und

d) Korund, *Corundum aluminicum*, zu Airolo in der Schweiz,

e) Eisenkies, *Marcasites ferreus*.

---

*) Es tritt mehrfach der Fall ein, dass ein Mineral von körniger Struktur oder dicht als Matrix für dasselbe Mineral in Krystallen dient.

Digitized by Google

5) Im Anhydrit, *Anhydrites calcarius:*
   a) Steinsalz, *Sal montanus,*
   b) Borazit, *Borites Boracites,*
   c) Schwefel, *Sulphur nativum.*

6) Im Astritschiefer. Unter diesen Namen verstehe ich den Astrit, d. i. den optisch einaxigen Glimmer, welcher im Grosen schiefrig struirt als Gebirgsart auftritt, ohne dass die Spezie jedesmal Chlorit ist. Mithin ist der eigentliche Chloritschiefer hier mit einbegriffen. Quarz pflegt ganz zu fehlen.
   a) Dolomit, *Carbonites dimericus,*
   b) Breunerit, *Carbonites brachytypicus,*
   c) *Carbonites hystaticus,*
   d) Apatit,
   e) Talk, *Talcum pyrophanum,*
   f) glasiger Strahlstein, *Amphibolus Calamites,* imgleichen andere Spezien von *Amphibolus,*
   g) Pistazit, *Epidotus,* in noch unbestimmter Spezie,
   h) Diopsid, *Pyroxenus eumetricus,*
   i) Granat, *Granatus rimosus, Almandinus,*
   k) Beryll, *Beryllus hexagonius,*
   l) *Turmalinus* in mehreren Spezien,
   m) Titanit, *Titanites,* in noch zu bestimmender Spezie,
   n) Magneteisenerz, *Tesseranus magneticus,*
   o) Eisenkies, *Marcasites ferreus,*
   p) Mispickel, *Rhombites medius.*

7) Im Talkschiefer, in welchem das Fehlen des Quarzes wohl auch eine Merkwürdigkeit ist.
   a) Dolomit, *Carbonites dimerus,*
   b) Breunerit, *Carbonites brachytypicus,*
   c) glasiger Strahlstein, *Amphibolus Calamites,*
   d) Disthen, *Disthenus obliquus,*
   e) Gahnit, *Spinellus zincosus,* auch Chlorospinell,
   f) Dichroit, *Dichroites magnesius.* Auch daraus entstandene Pseudomorphosen, als Fahlunit etc.,
   g) Magneteisenerz, *Tesseranus magneticus,*
   h) Eisenkies, *Marcasites ferreus,*

Digitized by Google

i) ein leichterer Arsenkies, *Rhombites oligus,* von Sala in Schweden.

8) Im Paragonit:

a) Disthen, *Disthenus obliquus,*

b) Granat, *Granatus rimosus,*

c) Staurolith, *Staurolithus diagonalis.*

9) Im Amphibolschiefer (Hornblendschiefer), in welchem ebenfalls der Quarz fehlt:

a) Granat, *Granatus rimosus, Almandinus,*

b) Magneteisenerz, *Tesseranus magneticus.*

10) Im Thonschiefer:

a) *Amphibolus* in noch unbestimmten Spezien, die auch wieder umgewandelt sind, zu dem Serpentine ähnlichen und anderen Körpern,

b) Andalusit, *Andalusites prismaticus*, meist in den weniger oder mehr zerstörten Abänderungen, welche Chiastolith genannt werden,

c) Eisenkies, *Marcasites ferreus,*

d) Mispickel, *Rhombites medius,*

e) Glanzarsenkies, *Rhombites arseneus*, aus Steiermark,

f) Gold, *Hexaëdrites Aurum.*

11) Im Thone. Sowohl in den Flötz- und terziären, als in Alluvial- und Diluvial-Thonen, welche freilich sehr verschiedenen Alters sind und sehr verschiedenen Formazionen angehören:

a) Steinsalz, *Sal montanus.* Oft nur noch in Pseudomorphosen nachweislich, die jetzt meist aus Sandstein bestehen,

b) Kalialaun, *Alumen kalicum,*

c) Gaylussit, *Natrocalcites dimerisus,* auch als Kalkspath-Pseudomorphose (Calcit),

d) Gyps, *Diatomus Gypsum,*

e) Kalkspath, *Carbonites eugnosticus medius,* der bekannte Doppelspath in isolirten Krystallen und Krystall-Gruppen, zum Theil noch mit aufsitzendem Desmin, von Hvall Fjorder von Thyrill aus Island,

Digitized by Google

f) Schwerspath, ***Thiodinus barytosus***,

g) Desmin, ***Desminus hemidomaticus***, und Stilbit, ***Stilbites obliquus***. Sehr viele Krystall-Gruppen und isolirte Krystalle, und, der Masse nach, weniger Thon. Es ist sehr wahrscheinlich, dass diese Zeolithe Zersetzungs-Produkte seyen. Von Berufjord, Strand von Djupivogr auf Island.

h) Eisenkies, ***Marcasites ferreus***.

i) Schwefelkies (Kammkies), ***Rhombites ferreus***,

k) Tetradymit, ***Dioptrites inferior***.

12) Im Thonsteine:

a) Pegmatolith, ***Felsites Pegmatolithus***,

b) Quarz.

13) In Braunkohlen:

a) Gyps, ***Diatomus Gypsum***,

b) Eisenkies, ***Marcasites ferreus***,

c) Schwefelkies, ***Rhombites ferreus***,

d) Schwefel, ***Sulphur nativum***,

e) Honigstein, ***Mellites aluminicus***,

14) Im Serpentin. Serpentin ist allemal ein aus einem oder mehreren Mineralien durch Umwandlung entstandener und namentlich durch Verlust an Magnesia und Aufnahme von Wasser chemisch wesentlich veränderter Körper, der keinen Anspruch mehr hat, im Mineral-System als Spezie Geltung zu finden. Da er sowohl aus eruptiv als sedimentär gebildeten Gebirgsarten entstanden seyn mag, so wird er hier nur anhangsweise betrachtet. Die in ihm porphyrartig enthaltenen Körper sind auch meist ebenso pseudomorph als seine Hauptmasse, so ist z. B. der Phästin unzweifelhaft aus Bronzit, ***Pyroxenus magnesius***, entstanden.

a) ein brauner Astrit,

b) Pyrop, ***Granatus Pyropus***,

c) Chromeisenerz, ***Tesseranus chromaticus***,

d) Magneteisenerz, ***Tesseranus magneticus***,

e) Eisenkies, ***Marcasites ferreus***,

f) Glanzarsenkies, ***Rhombites arseneus***.

Digitized by Google

III. Eruptive Gebirgsarten. Hier ist in den meisten das Fehlen der Quarze und Phengite sehr merkwürdig.

1) In der Wacke und in dem Eisenthone, deren ursprünglich schlammartige Natur sehr wahrscheinlich ist, schon wegen der oftmals sehr häufigen und grosen Krystalle.

a) Rubellan, *Astrites trappicus*, manchmal schon zerstört,

b) Sanidin, *Felsites Sanidinus*,

c) basaltische Hornblende, *Amphibolus basalticus*.

d) gemeiner Augit, *Pyroxenus trappicus*,

e) Olivin, *Peridotus Olivinus*,

f) Titanit, Semelin, *Titanites melleus*,

g) Trappeisenerz, *Tesseranus trappicus*,

2) Im Basalte:

a) *Astrites trappicus*.

b) Hauyn, *Alkalites Haüynus*,

c) Sanidin, *Felsites Sanidinus*,

d) Oligoklas, *Felsites Oligoclasius*, vom Vicena Berge bei Predazzo in Tirol,

e) *Amphibolus basalticus*,

f) Bronzit, *Pyroxenus magnesius*,

g) gemeiner und blätteriger Augit, *Pyroxenus trappicus*,

h) muscheliger Augit, *Pyroxenus dystomus*,

i) Zirkon, *Zirconius eumetricus*,

k) Korund, *Corundum aluminicum*,

l) Olivin, *Peridotus Olivinus*,

m) Trappeisenerz, *Tesseranus trappicus*,

n) Magnetkies, *Pyrrotinus magneticus*,

3) Im Phonolith:

a) Nephelin, *Diacrinus Nephelinus*,

b) Sanidin, *Felsites Sanidinus*,

c) *Amphibolus basalticus*,

d) Semelin, *Titanites melleus*,

e) Trappeisenerz, *Tesseranus trappicus*,

Digitized by Google

4) Im dichten Felsit, Feldstein, der stets porphyrartig und der frequenteste Porphyr ist.

   a) ein *Astrites* selten,
   b) Liebenerit genannter Nephelin, *Diacrinus Nephelinus,*
   c) gemeiner Feldspath, *Felsites Pegmatolithus,*
   d) Oligoklas, *Felsites Oligoclasius,*
   e) ein noch unbestimmter Pistazit, *Epidotus,*
   f) *Quarzum Capnias,*
   g) Eisenkies, *Marcasites ferreus,*
   h) Gold, *Hexaëdrites Aurum.*

5) Im Perlstein:

   a) *Astrites trappicus,*
   b) Sanidin, *Felsites Sanidinus,*
   c) Quarz.

6) Im Pechstein:

   a) ein *Astrites* selten,
   b) Sanidin, *Felsites Sanidinus,*
   c) Quarz.

7) Im Obsidian:

   a) Sanidin, *Felsites Sanidinus.*

8) In der Pyroxen- (Augit-) Lava:

   a) *Astrites trappicus,*
   b) Sodalit, *Alkalites natronicus,*
   c) Leuzit, *Alkalites Leucites,*
   d) Sanidin, *Felsites Sanidinus,*
   e) Labrador, *Felsites polychromaticus,*
   f) *Pyroxenus trappicus,*
   g) Olivin, *Peridotus Olivinus,*
   h) Hyalosiderit.

Die beiden lezten, 7) und 8), unzweifelhaft in sehr heissem Zustande gebildeten Gebirgsarten sind, meines Wissens, stets leer an Amphibol und an Quarz.

9) Im Eisenglimmerschiefer:

   a) Quarz,
   b) Magneteisenerz, *Tesseranus superior,*
   c) Gold, *Hexaëdrites Aurum.*

Digitized by Google

II.

Körnig und schieferig gemengte Gebirgsarten.

1) Erste Gruppe.

Glimmerschiefer, Thonschiefer, einiger Gneis (mit Rücksicht auf andern Gneis), Granulit, Granit, Protogin, Greisen, Topasfels, Sienit, Miaszit.

Dass Gneis, Glimmerschiefer, Granulit, Granit und Protogin hier in Betracht gezogen werden, bedarf wohl nicht noch der Angabe eines Grundes. Oben hatten wir den Thonschiefer, doch nur beziehungsweise, als einfach genommen, er ist aber unzweifelhaft in den allermeisten Fällen ein innig gemengter krystallinischer Körper, nur zarter gemengt als Glimmerschiefer und Gneis (übrigens wohl mit dem einen oder mit dem andern identisch), so, dass sich die Erkennung der verschiedenen Gemengtheile dem Auge entzieht, mit dem Mikroskope aber lässt sich meist noch wahrnehmen, dass er ein Gemeng sey, nur nicht von welcher Art. Der mechanische Uebergang und die chemische Beschaffenheit, so weit man solche kennt, lassen jedoch kaum einen Zweifel, dass der hier gemeinte Thonschiefer, die Gemengtheile des Gneises, aber mit vorwaltendem Phengit haben möchte. Von den Thonschiefern sind hier demnächst solche verstanden, welche mit Glimmerschiefer und Gneis wechsellagern; ausgeschlossen bleiben hingegen solche, welche über Grauwacken lagern und selbst noch viel neuer als diese seyn können.

Dass der grösste Theil des Granits eruptiv gebildet sey, lässt sich, in Erwägung so sehr oft beobachteter Lagerungsverhältnisse, besonders deshalb, dass er seine schiefrigen Nachbarn sehr gewöhnlich durchbrochen hat, nicht bezweifeln. Wenn man aber bei seiner Entstehung einen feuerflüssigen Zustand annehmen will, dann haben wir den sehr schwer schmelzbaren

Digitized by Google

Quarz und den sehr leicht schmelzbaren Phengit *) als Nachbarn. Zwar lässt sich nicht leugnen, dass Felsit in einer sehr hohen Temperatur gebildet werden könne, indessen mag diejenige, in welcher sich in einem Kupferschmelzofen der Kaminolith **) als Trisilikat gebildet hat, doch keine enorm hohe gewesen seyn. Der Quarz hingegen, an sich so überaus schwer schmelzbar, schmilzt dann leicht, wenn er an Basen treten, d. h. wenn er Silikate bilden kann. Das Auftreten des Quarzes neben dem Felsit hätte demnach weniger Befremdendes, als das neben dem Glimmer. In den Graniten sind die Felsite gewöhnlich Tri- seltener Bisilikate, aber die Phengite meist nur Singulosilikate. Aus den Eisenhohöfen kommt der Quarz in Schlacke eingewickelt wieder mit hervor, wenn dessen zu viel in der Beschickung war, so, dass noch ein Ueberschuss an Kieselsäure dann blieb, wenn Bi- und Trisilikate gebildet wurden. Aber aus den viel geringeren Hitzegraden der Freiberger Schmelzöfen geht in den Schlacken kein Quarz wieder mit aus, weil hier die Schlacken Sub- und Singulosilikate sind, und, wenn ja etwas mehr Quarz, als zu deren Bildung erforderlich, vorhanden seyn sollte, dann noch Bisilikat erzeugt wird. Denn überaus gern bindet sich die Kieselsäure, wo sie im Feuer Basen dazu vorfindet und bildet Silikate. Es ist ferner merkwürdig, dass wir, wohl aus demselben Grunde, in den ganz unzweifelhaft in Feuerflüssigkeit entstandenen Gebirgsarten keinen ursprünglich darin gebildeten Quarz finden.

Also, während wir bei den Gebirgsarten, welche nur aus Gemengen von Silikaten mit Silikaten bestehen, keine oder wenig Schwierigkeiten haben, wenn sie dafür erklärt werden sollen, feuerflüssig entstanden zu seyn, obgleich damit keineswegs gesagt ist, dass sie bei einer so sehr hohen Temperatur entstanden seyn müssten; so tritt hingegen eine grose Schwie-

*) **Phengit** oder optisch zweiaxiger Glimmer ist der gewöhnlich im Granit vorkommende Glimmer. Zwar gesellt sich ihm auch etwas **Astrit**, d. i. optisch einaxiger Glimmer hinzu, dies ist jedoch nur äusserst selten der Fall.

**) d. i. der zu Sangerhausen in Thüringen hüttenmännisch erzeugte orthoklastische Kali-Felsit, dessen prismatischer Winkel dem von 120 Grad am nächsten kommt.

Digitized by Google

rigkeit ein, dasselbe anzunehmen, wenn wir, wie bei dem Granit, ein Gemenge von hohen Silikaten mit Quarz und zugleich mit Singulosikaten vor uns haben.

Dass schon um deswillen dem Chemiker Bedenken beigeht, den Granit feuerflüssig entstanden zu nehmen, lässt sich rechtfertigen. Hingegen einen etwas wässrigen breiartig flüssigen Zustand des emporgeschobnen Granits wird der Chemiker leichter zugeben können. Man muss freilich dabei bedenken, dass nun noch die Lagerungsverhältnisse und die mechanischen Uebergänge des Granits in Gneis, Glimmerschiefer, Thonschiefer und in Granulit mit in Betracht kommen. Eines Theils und bei weitem am gewöhnlichsten finden wir den Granit alle diese Gebirgsarten durchbrechend, und dann auch oft noch in Gängen darin. Andern Theils, aber selten, gibt es aber Lagen von Granit ganz konform in den Schichten des Glimmerschiefers, wodurch die aufeinander folgende schichtenförmige Entstehung derselben kaum zweifelhaft erscheint. Freilich spricht man diese Erscheinung für Injekzion an, aber, wenn der Granit in der unmittelbaren Nähe solchen Glimmerschiefers, wie z. B. zwischen Penig und Wolkenburg in Sachsen, fehlt, so begreift man nicht, woher dieser Granit eruptiv gekommen seyn soll. Dritten Theils erkennen wir in Laven und Basalten keinen mitentstandnen Quarz, wohl aber Felsite, wenn schon gar nicht oder nur ausnahmsweise die gleichen Spezien derselben, wie in den Graniten. Den allergemeinsten Feldspath, *Felsites Pegmatolithus*, sah man noch nie in einem Basalte oder Phonolithe oder in einer Lava; dagegen noch nie den *Felsites Sanidinus* und *Ryacolithus* in einem Granite oder Gneise etc. Dieser Gegenstand liess sich überhaupt noch sehr weit ausführen, wenn wir das Vorkommen von Spezien der an solchen reichen Genera des Mineral-Systems ausführlich vergleichen wollten.

Wir müssen, um die Ueberzeugung zu gewinnen, auf welche es abgesehen ist, ferner berücksichtigen, dass es bisher ein groses Problem war und noch ist, gerade die von allen geologischen Parteien anerkannt ältest erstarrten Gebirgsarten unsrer Planetenrinde in der schiefrigen Struktur zu sehen. Können wir bezweifeln, dass die geschichteten Gebirgsarten

Digitized by Google

der in Rede stehenden Gruppe von sedimentärer Natur seyen? Die wenn auch nicht feurig schmelzende, aber doch breiig flüssige Urmasse, aus der ich mir die genannten Gebirgsglieder entstanden denke, musste an der Oberfläche aus begreiflichen Umständen, — man denke nur an die durch Mond und Sonne veranlassten Strömungen, an die Bewegungen der Atmosphäre, — wogen, sie musste an der durch äussere Umstände bewegten Oberfläche sich schiefern und hier zuerst erstarren. So mögen aus der Urmasse, wogend oder strömend und erstarrend, die schiefrigen Glieder entstanden seyn. Es lässt sich hierbei denken, dass mit der Zeit die Erstarrung noch unter die bewegt gewesene Masse drang, und dass es, ohne dies behaupten zu wollen, einen Granit geben könne, welcher nun als ruhige Unterlage für die darüber lagernden geschichteten und schiefrigen Gesteine diente. Herr Durocher sagt jedoch: Es dürfte Skandinavien seyn, wo man am ersten erwarten könnte, unter den Gebirgsarten des höchsten Alters den wahren primitiven Granit zu finden, denjenigen, welcher die erste Rinde unseres Planeten gewesen seyn könnte, als diese an der Oberfläche anfing, fest zu werden. Allein man sieht nirgends, dass der Gneis (und man hat dort wohl den ältesten von silurischen Gesteinen bedeckten) auf den granitischen Gebirgsmassen ruhe, welche für noch älter als der Gneis gehalten werden dürften.

Nicht überall hat der Granit, da, wo er mit diesen schiefrigen Gesteinen auf- und zusammentritt und doch nicht gleichförmig in ihnen liegt, dieselben durchbrochen, übrigens häufig die Schichten seines älteren Nachbars ruhig gelassen und gar nicht gestört. Schon in der kleinen Region der Kobalt führenden Gänge bei Schneeberg in Sachsen hat man diese Beobachtung gemacht. Betrachten wir den grösern Granitstock von Aue bei Schneeberg, dessen geschichtete Hülle eine ganz und gar ungestörte ist, so lässt sich nach der Zeichnung Fig. 8 keinen Augenblick bezweifeln, dass die Schichten ehemals von der einen Seite des Stockes eine Kontinuität nach der andern Seite desselben, von *m* nach *n* gehabt haben müssen, dass mithin einst die Schichten des schiefrigen Gesteins und dieses selbst von *m* nach *n* vorhanden war. Da dieses nun nach unten zum

Theil verschwunden ist, so musste es wieder aufgelöst worden seyn. Dass dieses kein feuerflüssiges Ab- und Ausschmelzen war, sondern nur ein Wiedererweichen, dürfte besonders aus dem Umstande hervorgehen, dass an den Kontaktflächen des Granitstocks und des Schiefers gerade ein sehr starkes Hervortreten des Quarzes erscheint, und an die Kontaktflächen des Schiefers sind besonders grose, ja bis eine Elle lange Quarz-Krystalle angesetzt, die in den Granit hinein ragen, wie von den Saalbändern eines Ganges in einen Gangraum. In die Urmasse, aus der die jezt betrachtete Gebirgsarten-Gruppe hervorging, die tief unten noch flüssig gewesen seyn mag, konnte gar leicht eine Ursache der erneuten Flüssigkeit an dieser Stelle gekommen seyn, und diese Urmasse erstarrte hier zum zweiten Male, und zwar nun zu Granit, nicht zu Gneis, denn das wieder flüssig Gewordne lag in dem Raume dieses Stocks, wie in einem wahren Hafen der Ruhe. Daher auch wohl die besondre auffällige Gröse der Quarz- und der Felsit-Individuen, welche leztere jedoch meist nur noch in ihrem zerstörten Zustande, als Kaolin, vorgefunden werden.

Alle die Glieder dieser Gruppe dürften sich in den Temperaturen, in denen sie sich gebildet, nicht minder nahe gestanden haben, als in der Zeit, in dem Alter, worin sie stehen. So Granit und Granulit, Granit und Gneis, Granit und Glimmerschiefer etc, und man sieht bei ihrer im Wesentlichen doch gleichartigen Zusammensetzung keinen Grund, dass das eine Glied feuerflüssig, das andere wässrigflüssig gewesen seyn solle. Fest überzeugt bin ich deshalb, dass sich für alle diese Gesteine nur eine Art der Flüssigkeit annehmen lässt.

Gewisse Particen des Granits dürften hiernach immerhin das unterste und älteste Glied seyn, blieben aber, noch tiefer gelegen, auch noch länger flüssig und erstarrten etwas später als die schiefrige Decke. Es brach jedoch der Granit auch da, wo er noch nicht oder nur halb erstarrt war, unter den schiefrigen Gesteinen sehr oft hervor, wie das Wasser unter der geborstnen Eisdecke hervorbricht. Dass er, an die Oberfläche getreten, nun schnell, schneller als in seiner Tiefe erstarrte und in Kuppen stehen blieb, ist begreiflich.

Digitized by Google

Wenn der Granit aber wirklich feuerflüssig und nicht wässrig breiartig emporgestiegen seyn sollte, so liesse sich der Umstand, dass nicht blos hohe Silikate in seinem Gemenge vorkommen, sondern Kieselsäure als Quarz und Singulosilikate als Phengite enthalten sind, vielleicht dadurch erklären,*) dass sich durch gewisse, — was aber wohl zu berücksichtigen ist, — uns allerdings ganz unbekannte Umstände, ein Theil der höhern Silikate (namentlich Felsite) zerlegt habe, und dadurch Quarz und Glimmer entstanden seyen. Mich will jedoch bedünken, diese Hypothese habe noch viel mehr gegen sich, als die Annahme eines breiartigen etwas wässrigen Zustandes bei Gneis und Glimmerschiefer. Noch lässt sich jedoch ein andrer Zustand denken, in welchem sich der Granit, als er hervorbrach, befunden haben könne, und wobei Wasser mit im Spiele war. Es kann nämlich ein hoher Atmosphären-Druck stattgefunden haben, durch welchen Zustände und namentlich Auflösungen durch das Wasser ermöglicht worden, von denen wir nur Ahnungen haben, die aber noch in keinem chemischen Laboratorium durch Experimente nachgewiesen worden sind. Vielleicht werden bald chemische Einwirkungen des Wassers auf Mineralien bei hohem Atmosphären-Drucke aufgefunden, welche für geologische Erklärungen von höchster Wichtigkeit werden können. Aber selbst in diesem Falle würde es mir immer noch naturgemäs erscheinen, anzunehmen, dass die Zustände, unter welchen aus der chaotischen Urmasse Gneis, Granit etc. entstanden sind, nur wenig von einander verschieden gewesen seyn können.

Dass die nämliche Urmasse so verschiedene Gesteine als diejenigen sind, welche dieser ersten Gruppe angehören, erzeugt hat, dürfte weniger befremden, wenn wir dabei berücksichtigen, wie manchfach z. B. der Granit allein, an einem Berge, der Gneis sogar in einer Bank erscheint; ferner wie gewisse ausserwesentliche Gemengtheile an einzelne Stellen oder doch nur in einzelne Gegenden gewiesen sind, und wie sogar die

---

*) Hr. *Durocher* hat in den Comptes rendus 1845 p. 1245 zu Lösung dieses Problems sehr scharfsinnige Ansichten geliefert.

Digitized by Google

Gesteine durch Hinzutreten oder Ausscheiden eines Gemengtheils ineinander übergehen.

Dass einiger Porphyr, dessen Grundmasse dichter Felsit ist, mit hierher gehören dürfte, möchte ich, wie schon oben angedeutet worden, nicht bezweifeln; dann müsste die Urmasse an solchen Stellen vorzugsweise aus Felsit-Substanz bestanden haben. Sah ich doch auch reine kleinkörnig zusammengesezte Felsitbänke im Granulit des Zschopauthales zwischen Frankenberg und Mitweida in Sachsen. Ein andermal hat die Urmasse wieder vorwaltend aus Kieselsäure bestanden, denn der Quarzfels der Gegend von Frauenstein und Freiberg in Sachsen bildet gleichförmig lagernde Zonen im Gneise. Wieder an anderen Orten, wenn schon seltner, dürfte Glimmer prädominirt haben und liess den Thonschiefer resultiren. Astritschiefer, Talkschiefer, Amphibolschiefer, welche dem ältesten Schiefergebirge, wenn auch nur untergeordnet, angehören, deuten gleichfalls auf parziell abweichend gemischt gewesene Urmasse. Unter Astritschiefer verstehe ich einen Glimmerschiefer aus optisch einaxigem Glimmer, Astrit, ohne Quarz, und der Chlorit gehört ihm mit an; denn nicht immer sind die Astrite wahrer Chlorit.

Die Ansichten über die Bildungsweise des sedimentären Theils dieser krystallinischen Gebirgsarten-Gruppe sind gegenwärtig sehr verschieden und zum Theil sehr schroff entgegengesetzte *). In neuerer Zeit hat sich besonders die Ansicht geltend zu machen gewusst, dass diese sedimentären Gebilde, zu welchen auch oben angeführte als einfache Mineralien erscheinende Schiefergesteine in dieser Beziehung gehören, umgewandelte, metamorphosirte seyen. Auch hierbei sind die stärksten Widersprüche im Gange, denn indem von den Einen die heisse Sinterung und zulezt gar Schmelzung der sedimentären Gesteine für die Ursache der Bildung der eruptiven Gesteine angesehen wird, nehmen die Anderen gerade das Entgegengetzte an, dass nämlich die eruptiven Gesteine eine

*) Man findet in Hrn. Cotta's Vorwort zu Hrn. Fournet's Metamorphose der Gesteine, übersetzt von Hrn. Vogelgesang, Freiberg 1847 bei Engelhardt, eine sehr gute und gedrängte Uebersicht dieser geologischen Meinungen und Ansichten.

Digitized by Google

Metamorphose der sedimentären bewirkt haben. Und wirklich möchte doch die lezte Ansicht das Meiste für sich haben, seitdem man die sehr ins Grose gehenden Darstellungen des russischen Theils der Planetenrinde durch Hrn. Murchison kennen gelernt hat. Namentlich sprechen dafür die vielen Einwirkungen an den Kontakt-Stellen der körnigen und schiefrigen Gesteine.

Aber auch dieser Ansicht möchte ich nicht für alle sedimentären Gneise, Glimmerschiefer, Thonschiefer beitreten, wenn schon in einem glimmerschieferähnlichen Gesteine der Alpen noch erkennbare Belemniten enthalten sind. Die ältesten Gneise, Glimmerschiefer, Thonschiefer, so vielfach im Kontakte mit Granit und Sienit etc. möchten doch wohl in ihrer jetzigen Erscheinung ursprüngliche seyn können, denn sie stehen sich, ihrer mineralogischen Natur nach, gar zu nahe. Dagegen dürfte durch die Einwirkung der Hitze aus den jüngern Schiefern, indem sie zusammen bucken, erwärmt wurden und neue Bestandtheile aus der Tiefe einwanderten, etwas den ältesten Schiefern Aehnliches hervorgebracht haben können.

Hier sind nun die Einmengungen in den Hauptgesteinen der Gruppe aufgezählt.

1) Im Gneise:

a) Oligoklas, *Felsites Oligoclasius*, in der Umgegend von Freiberg.

b) Disthen, *Disthenus obliquus*; Christbescheerung bei Freiberg.

c) Granat, wohl meist *Granatus rimosus* und *Almandinus*; im Freiwalde bei Freiberg, zu Hökendorf im obern Weiseritzthale in Sachsen.

d) Turmalin, schwarzer, in unbestimmten Spezien; Himmelsfürst bei Freiberg.

e) Dichroit, *Dichroites rhombicus*, welcher allerdings nur unter gewissen Umständen, nämlich in Fällen des Kontakts mit Granit vorzukommen pflegt.

f) Rutil, *Tetragonites titanicus*; mehrfach in der Umgegend von Freiberg.

g) Allanit; von Jotum Fjeld in Norwegen.

Digitized by Google

2) Im Glimmerschiefer:

a) Chlorit, *Astrites Ogcoites*. Zwischen Falkenau und Schellenberg im Erzgebirge ist dieser dem gewöhnlichen aus Quarz und Phengit bestehenden Gemenge in beträchtlicher Frequenz beigesellt und bildet hier wohl eine ganz besondre Art des Glimmerschiefers *).

b) Amphibol, ununtersuchte Spezie; Zillerthal in Tirol.

c) Disthen, *Disthenus obliquus*.

d) Granat, *Granatus rimosus* und *Almandinus* so häufig erscheinend, dass er fast als wesentlicher Gemengtheil erscheinen könnte.

e) Turmalin, *Turmalinus dichromaticus* und auch wohl andere Spezien; Zillerthal in Tirol, Bernard in der Basse Bretagne.

f) Andalusit, *Andalusites prismaticus*. Merkwürdig ist, dass fast stets der Fibrolit mit vorkommt, so zu Krummhennersdorf bei Freiberg; zu Tillenberg in Böhmen; zu Mittelbrod bei Goldenstein in Mähren; in Aberdeenshire.

g) Staurolith, *Staurolithus diagonalis*.

h) Magneteisenerz, *Tesseranus magneticus*.

i) Allanit, *Causimus Allanites*.

k) Eisenkies, *Marcasites ferreus*.

k) Gadolinit, *Causimus Gadolinites*.

l) Gold, *Hexaëdrites Aurum*.

m) Graphit.

Nach Herrn Durocher ist das Erscheinen vieler der in den skandinavischen Gneisen und Glimmerschiefern porphyrartig vorkommenden Krystallisazionen an die Granit- und Amphibol-Gänge gebunden, welche in diese krystallinischen Schiefer eingeführt sind. Die hauptsächlichsten Mineralien, welche in diesen liegen und mit den Erscheinungen des Metamorphismus in Verbindung zu stehen scheinen, sind nach des Obigen Beobachtungen: Amphibole, Pyroxene, Granate, Epidote, Disthen, Dichroit, Turmaline, Beryll, Topase, Apatite, Titanite, Rutil und Graphit. Er nimmt Gadolinit und Orthit aus, welche un-

*) Es ist jedoch eigentlich eine wahre Seltenheit, Astrit und Phengit in einem Gesteine vergesellschaftet zu finden.

Digitized by Google

verkennbar vom Gneis ganz unabhängig sind, und die man nur im groskörnigen Gang-Granit wahrnimmt.

3) Im Granulit:

Granate, *Granatus rimosus*, *Almandinus* und Disthen, *Disthenus obliquus*, sind darin so frequent, dass man sie schon als wesentliche Gemengtheile ansehen kann.

4) Im Granit:

a) Apatit, ununtersuchte Spezie, wahrscheinlich *Pollachites calamus*.

b) Monazit, *Monacites phosphoricus*.

c) Astrit in unbestimmter Spezie, sehr selten, doch von Oberau und von Penig in Sachsen bekannt.

d) Nephelin, *Diacrinus Nephelinus*. Gewöhnlich mit *a*) zusammen.

e) Petalit.

f) Pegmatolith, gemeiner Feldspath z. Th., *Felsites Pegmatolithus*, hier als besondre Einmengung in Krystallen gemeint, von denen sehr grose zu Seusseln bei Wunsiedel in Baiern vorkommen.

g) Amazonenstein, *Felsites Amazonites*.

h) Oligoklas, *Felsites Oligoclasius*, wohl stets mit *f*) zusammen und diesen meist kranzförmig umgebend, also ist auch Oligoklas das neuere Gebilde. Ueberhaupt erscheint der Oligoklas ein viel frequenteres Mineral, als man bisher vermuthet haben dürfte.

i) Tetartin, Albit, *Felsites Tetartinus*.

k) Labrador, *Felsites polychromaticus*.

l) Spodumen, *Pyroxenus lithionicus*.

m) Epidot, ununtersuchte pistaziengrüne Spezie.

n) Disthen, *Disthenus obliquus*.

o) Granat, *Granatus rimosus*, *Almandinus*.

p) Zirkon, *Zirconius eumetricus*.

q) Beryll, *Beryllus hexagonius*.

r) Turmalin, *Turmalinus hystaticus*, *amphibolicus*, *ferrosus*.

s) Topas, *Topazius hystaticus*, auch wohl andere Spezien. Häufig mit *q*) zusammen, und diese paragenetische Verwandschaft kehrt in Ausscheidungen und Gängen wieder.

Digitized by Google

t) Kymophan, Chrysoberyll, *Cymophanus prismaticus*. Mehrfach mit *q*) zusammen, wie in den Staaten New-York, Connecticut, auch in Brasilien.

u) Titanit, *Titanites hemiprismaticus*, *coriotypicus* etc. Sobald dieser Gemengtheil eintritt, ist der Granit meist sehr arm an Glimmer, sowie denn Titanite mit Phengiten fast gar nicht, oft hingegen mit Astriten zusammen vorkommen.

v) Pyrochlor, der schwerere, *Symmetrites superior*.

w) Magneteisenerz, *Tesseranus magneticus*.

x) Zinnerz, *Tetragonites stannicus*.

y) Ilmenit, *Hexagonites archigonius*.

z) Spessartit, Titaneisen aus dem Spessart in Baiern, *Hexagonites Spessartites*.

aa) Glanzeisenerz, *Hexagonites ferricus*.

bb) Itteroilmenit, *Dyschorites Itteroilmenites*.

cc) Mengit, *Dyschorites Mengites*.

dd) Kolumbit, der leichteste der Kolumbite, *Dyschorites polymorphicus*; von Middletown und Haddam in Connecticut etc.

ee) Tantalit von Broddbo bei Fahlun in Schweden, *Dyschorites syntheticus*.

ff) Kolumbit oder Tantalit aus Baiern, *Dyschorites Bavarinus*. Dieses Mineral, so wie *dd*) und *ee*) haben wohl stets den ältern Beryll *q*) zum Begleiter.

gg) Wahre Tantalite, *Tantalites inferior, Tamelanus, medius*, *ponderosus*, die stets von Beryll q) begleitet und stets jünger als dieser gebildet sind.

hh) Aeschynit, *Aeschynites niobicus*.

ii) Mengit, *Dyschorites Mengites*.

kk) Orthit, *Causimus Orthites*.

ll) Gadolinit, *Causimus Gadolinites*.

mm) Euxenit, *Causimus Euxenites*.

nn) Gelber Yttrotantalit, *Causimus yttrofer*.

oo) Eisenkies, *Marcasites ferreus*.

pp) Graphit.

Auch Molybdänglanz wird als Gemengtheil aufgeführt, z. B. von Naundorf bei Freiberg. Es scheint jedoch, dass derselbe nur auf Klüften vorkommt.

Digitized by Google

Keine Gebirgsart ist so reich an manchfachen Beimengungen ihm eigentlich fremder Mineralien als der Granit, und dennoch liess ich einige weg, von denen die Einmengung nicht ganz evident ist. Man gibt noch an: Korund, Arsenkies, Gold und andre mehr. So hätten wir denn schon über vierzig verschiedene Spezien als Einmengungen in dem Granit.

5) Im Protogin

sind mir keine fremdartigen Gemengtheile bekannt.

6) Im Greisen.

In diesem ist mir bekannt:

a) Beryll, *Beryllus hexagonius.*
b) Topas, *Topazius meroxenus.*
c) Zinnerz, *Tetragonites stannicus.*

7) Im Topasfels.

Es ist bergmännisch erwiesen, dass derselbe

a) Zinnerz, *Tetragonites stannicus* enthält.
b) Kupferkies, *Chalcopyrites tetragonius*, sehr selten. In den Drusen treten Malachit, *Malachites hemidomaticus* und Kupferlasur, *Azurum cuprosum,* als Zersetzungs-Produkte auf.

8) Im Sienit.

Sienit wesentlich aus Felsit, namentlich aus Mikroklin, *Felsites Microclinus* oder aus Pegmatolith, *Pegmatolithus*, oder aus Labrador, *Felsites polychromaticus*, und aus schwarzem Amphibol, namentlich aus *Amphibolus saxosus,* auch aus anderen sogenannten Hornblenden gemengt, ist schon mehrfach mit Gabbro und Hypersthenfels dann verwechselt worden, wenn man den Amphibol für Pyroxen angesehen hatte. Ein besonderer Sienit ist der von den Höhenbergen im Thüringer Walde im Herzogthum Gotha; denn er hat den glasigen Strahlstein, *Amphibolus Calamites* und einen eignen neuen Felsit, welcher sich durch sein hohes spezifisches Gewicht und durch einen vor dem Löthrohre sogleich wahrnehmbaren Lithion-Gehalt auszeichnet. Der Sienit ist wahrscheinlich in etwas niedrigerer Temperatur entstanden, als Dolerit, Diabas, Ne-

Digitized by Google

phelinfels, Basalt etc., da die Bildung der Amphibole (mit Ausnahme des *Amphibolus basalticus*) keine so hohe Temperatur erheischt, als die Pyroxene (mit Ausnahme der sogenannten Spodumene, m. s. oben S. 17).

Die meisten dem Sienit beigemengten Mineralien sind auch im Granit enthalten, man vergleiche diesen, S. 75, und man hat wirkliche Uebergänge beider Gebirgsarten.

a) Apatit, wahrscheinlich *Pollachites calaminus*.

b) Paranthin, *Scapolithus Paranthinus*.

c) Nephelin, *Diacrinus Nephelinus*, meist in der unmittelbaren Nachbarschaft des Apatits, beide kommen überhaupt gern zusammen vor.

d) Zirkon, *Zirconius meroxenus*.

e) Quarz, unbestimmte Spezie. Derselbe trägt überhaupt zur Erkennung der aus Amphibol mit gemengten Gesteine bei, wogegen er in den pyroxenischen Gesteinen zu fehlen pflegt.

f) Titanit, *Titanites hemiprismaticus* und andere Spezien. Auch dieser ist für die amphibolischen Gesteine sehr charakteristisch. Tritt noch Quarz hinzu, so kommt ferner wohl Rutil, *Tetragonites titanicus* mit vor.

g) Pyrochlor, *Symmetrites inferior et superior*.

h) Magneteisenerz, *Tesseranus magneticus*.

i) Kibdelophon, *Hexagonites axotomus*.

k) Polymignit, *Emphytites Polymignites*.

l) Polykras.

m) Gadolinit, *Causimus Gadolinites*.

n) Eisenkies, *Marcasites ferreus*.

2) Zweite Gruppe.

Diorit, Diabas, Aphanit, Eklogit, Porphyre (Glimmer-Porphyr, Quarz-Porphyr, Pechstein-Porphyr, Perlstein-Porphyr).

1) Im Diorit.

Vom Sienit ist der Diorit wesentlich dadurch verschieden, dass bei diesem im Gemenge die Amphibole (Strahlsteine und Hornblenden) vorwalten. Diese sind auch noch leichter zu erkennen als die Felsite. Mehr nester- und gangweise als

Digitized by Google

eigentlich porphyrartig, doch auch auf diese Weise eingemengt, ist für den Diorit besonders

a) Epidot in den grünen, Pistazit genannten, Abänderungen, namentlich *Epidotus eumetricus*, doch auch wohl *Acanthiconus* sehr bezeichnend.

b) Quarz.

c) Magneteisenerz, *Tesseranus magneticus*.

d) Eisenkies, *Marcasites ferreus*.

e) Gelbnikelkies, *Pyrrotinus niccoleus*, zu Gladenbach bei Biedenkopf in Hessen-Darmstadt, wie mir mit Bestimmtheit angegeben worden.

2) Im Aphanit

ist vielfach wieder Epidot im Gemenge, dem Diorit ähnlich, und deshalb halte ich auch die meisten Aphanite für Abänderungen des Diorits, nur feiner gemengt.

3) Eklogit.

Im Eklogit kommen vor:

a) Ein grüner Astrit.

b) Disthen, *Disthenus obliquus*.

c) Quarz.

d) Ein Titanit von blasser fast weisser Farbe.

4) Von den Porphyren

ist das Wichtigste oben bereits genannt worden.

3) Dritte Gruppe.

Basalt, Phonolith, Trachyt, Dolerit, Nephelinfels, Laven.

Das meiste hierher Gehörige ist ebenfalls bereits oben aufgeführt worden.

1) Im Trachyt

sind enthalten:

a) *Astrites trappicus*.

b) Nosean, *Alkalites Noseanus*.

c) Sodalit, *Alkalites natronicus*.

d) Leuzit, *Alkalites Leucites*.

e) Sanidin, *Felsites Sanidinus*.

Digitized by Google

f) Basaltische Hornblende, *Amphibolus basalticus.*
g) Ein noch näher zu untersuchender Pyroxen, vielleicht identisch mit dem muschlichen Augit, *Pyroxenus dystomus.*
h) Olivin, *Peridotus Olivinus.*
i) Semelin, *Titanites melleus.*
k) Trappeisenerz, *Tesseranus trappicus.*

2) Im Dolerit:

a) *Astrites trappicus.*
b) Nephelin, *Diacrinus Nephelinus.*
c) Semelin, *Titanites melleus.*
d) Trappeisenerz, *Tesseranus trappicus.*

3) Im Nephelinfels:

a) *Astrites trappicus.*
b) Apatit, *Pollachites chlaminus*, insofern man dieses Mineral nicht als wesentlichen Gemengtheil betrachtet.
c) Trappeisenerz, *Tesseranus trappicus.*

Digitized by Google

III.

Ausscheidungen in den Gebirgsarten und Divergenz-Zonen.

Sind die in den Gebirgsarten porphyrartig eingestreuten Mineralien wirklich jüngerer Bildung als ihre Hüllen, und dies dürfte nach dem Obigen für die allermeisten Fälle als erwiesen anzusehen seyn; dann könnte man jeden so entstandenen Krystall eine Ausscheidung nennen. Oder ist ein Gang nur von Körpern ausgefüllt, die im Nebengestein desselben enthalten waren und sich aus demselben in den Gang gezogen und hier abgesetzt haben, so lässt sich auch nichts dagegen sagen, eine solche Gangausfüllung eine Ausscheidung zu nennen. Aber im engern, d. i. in dem hier genommenen Sinne sind die Ausscheidungen weder in der Form von isolirt inneliegenden Krystallen, noch in der Form von eigentlichen Gängen und Lagern gemeint, sie sind vielmehr die Massen eines Minerals oder noch gewöhnlicher die Massen zugleich mehrerer Mineralien, die den gemengten Gesteinen, in denen sie liegen, theils auch wieder wesentlich mit angehören, theils und oft aber darin Fremdlinge von unbestimmter Gestalt sind.

Durch die Umrisse sind die Ausscheidungen überhaupt wenig ausgezeichnet, wohl aber dadurch, dass die Mineralien derselben gewöhnlich sehr deutlich ausgebildet und darum leicht erkennbar und bestimmbar sind. Eine grose Aehnlichkeit haben einige wenige auch in einer Beziehung mit den Kalkstöcken, nämlich in Betreff der Mineralien, die darin enthalten sind; und obwohl sie in anderer Beziehung abweichen, so kann doch eine genetische Aehnlichkeit stattfinden.

Wohl unzweifelhaft sind die Stoffe zu den Mineralien, welche die Ausscheidungen bilden, vermöge ihrer Attrakzionskraft einander zugewandert, haben sich auf dem Wege der

Digitized by Google

Krystallisirung angehäuft, auch gar noch Drusen gebildet, in denen selbst bestimmte Aufeinanderfolgen der ausgeschiedenen Spezien wahrzunehmen sind. Sehr wahrscheinlich wird hierbei, dass diese ursprünglich in einem weichen Zustande gewesen seyen, weil sie zum Theil Krystalldrusen zeigen, und die mit Luft erfüllten Räume derselben doch wohl nur erst dadurch entstanden seyn dürften, dass durch die Krystallisirung ein Zusammenziehen, eine Raumverminderung der krystallisirenden Mineralien stattgefunden hat. Auch sind zuweilen diese Räume ganz von Kalkspath erfüllt, der erst später durch einen Auslaugungs-Prozess hineingekommen seyn dürfte, und jünger als andere Gebilde diese überdeckt. Jene Zusammenziehung ist überhaupt ein Factum, welches man in der Geologie in vielen Fällen mit in Erwägung bringen sollte.

In jeder Art schliessen sich ferner die Ausscheidungen an die porphyrartigen Strukturen und an diejenigen Knollengebilde an, welche oben als Kontrakzionen betrachtet worden sind. Dass jedoch Ausscheidungsmassen, namentlich die gröseren, wie sie in Skandinavien vorkommen, die sich also in der Regel, dieser ihrer Gröse wegen, nicht an allen ihren Begränzungen beobachten und beurtheilen lassen, auch als plutonisch-eruptive Injekzionen, als Eindringlinge angesehen werden können, ist eine Frage, deren Bejahung sich wohl vermuthen, aber nicht sogleich mit Evidenz aussprechen lässt.

Grösere Ausscheidungen in schiefrigen Gebirgsgesteinen nehmen ferner mitunter eine Aehnlichkeit mit Lagern an, und vielleicht sind manche für kurz auslaufende Lager angesprochne Formen von Mineralien und Mineralien-Gemengen nichts andres als Ausscheidungen, nichts andres als spätere Anhäufungen von Mineralien, deren Stoffe nicht ursprünglich an dem Orte zusammen lagen, an dem sie jezt gefunden werden. Schon früher ist darauf hingewiesen worden, dass namentlich bei den geschichteten Gebirgsarten nicht alles gleich bei der ersten Entstehung, so wie jezt, beschaffen und geordnet gewesen seyn könne, und dass, nachdem die mechanische Bildung einer solchen Gebirgsart beendet war, wohl erst die chemischen Thätigkeiten eingetreten und die neue Beschaffenheit und Ordnung der Dinge, wie wir sie vorfinden, erfolgt seyn mögen. — —

Digitized by Google

Mit dem Namen Divergenz-Zonen der Mineralien bezeichne ich Anhäufungen von Mineralien, welche zwar auch als Ausscheidungen und porphyrartige Einstreuungen erscheinen, jedoch in Zonen, in Streifen vorkommen, nach Streichen und Fallen eine bestimmte Lage und vorherrschende Ausdehnung annehmen, wobei sie die Schichten des Schiefergesteins, in welchem sie liegen, schiefwinklig schneiden, wie die Figur 9 zeigt. Namentlich gehören hieher die in Skandinavien so bekannten besonderen Lagerstätten des Glanzkobalts, *Marcasites eumorphicus*, des Magneteisenerzes *Tesseranus magneticus et superior*, des Kupferkieses, *Chalcopyrites tetragonius* etc. in den Gesteinen des Glimmerschiefers, des Gneises, des Kalksteines etc. Ihre Bildung ist schwer zu erklären. Die von mir schon seit längerer Zeit gehegte Meinung davon ist, es könnten die Divergenz-Zonen Gänge in dem Gesteine gewesen seyn, welches jedoch, nachdem die Gänge schon entstanden und ausgefüllt gewesen, auf (trocknem?) Wege metamorphosirt, wesentlich umgeändert wurde, als wodurch die einzelnen Gangarten, selbst eine Metamorphose mit erfahrend, in die ganze Masse des Nebengesteins mit verschwammen, wobei sich die scharfen Gränzen der Gänge, die Saalbänder völlig verloren haben.

Es dürfte hier einzuschalten seyn, dass überhaupt trockne und nasse Metamorphose zu unterscheiden sind. Auf die trockne Metamorphose, welche neue, selbstständige Mineralien hervorrief und erzeugte, scheint dann manchmal die nasse gefolgt zu seyn, vorzugsweise in dem Kalksteingebirge, doch auch in wesentlich aus Amphibol und Felsit, namentlich in den dioritischen, und in wesentlich aus Pyroxen und Felsit gemengten Gebirgsarten, also namentlich in den meisten sogenannten Grünsteinen. Dann sind aus den erst ungewässerten Silikaten durch die nasse Metamorphose, Pseudomorphose, die gewässerten Silikate, von denen der Serpentin hinsichtlich der Frequenz oben an steht, wohin aber auch Pyrallolith, Prasilith, Gigantolith, Aspasiolith, Pinit, Phästin, Pikrosmin etc. gehören, kurz alle die ausgezeichnet durch Metamorphose entstandnen und meines Erachtens meist mineralogisch nicht mehr selbstständigen Mineralien,

Digitized by Google

welche ich unter dem Namen Ophite nur als eine Anhangsgruppe an das Mineral-System, nicht als Glieder in demselben betrachten zu müssen glaube. Selbst die meisten Asbeste, gangweise im Serpentin, auch in Dioriten vorkommend, dürften erst mehrere Amphibole und Pyroxene gewesen seyn, wobei man nicht vergessen möge, dass Asbest und Amiant eigentlich weiter nichts als Strukturen, Zustände (nicht Mineral-Spezien) sind, die sehr verschiedenen Spezien zukommen können und in der That auch zukommen.

Kehren wir zu den Divergenz-Zonen zurück, so erscheinen in ihnen oft wieder dieselben Mineralien, wie in den Ausscheidungen und in den Kalkstöcken. — Zu Skutterud in Norwegen, wo der Glanzkobalt, *Marcasites eumorphicus* in Divergenz-Zonen in einem sehr quarzreichen Gneis auftritt, wird er durch einen braunen Phengit-Glimmer besonders bezeichnet und begleitet. Er erscheint hingegen weniger mehr in den Theilen einer Zone, in welchen Amphibol mit auftritt, dieser hingegen wird vorzugsweise von Arsenkiesen vergesellschaftet. Wir haben hier immer wieder eine bestimmte Assoziazion von Mineralien. Waren vielleicht in Skandinavien, da, wo jezt Glanzkobalt vorkommt, Gänge von Eisenspath, Eisenkies und Speiskobalt vorhanden? Und sind diese Gänge sammt ihrem Nebengesteine metamorphosirt worden? Ist aus dem Eisenspath Magneteisenerz; aus dem Speiskobalt, Eisenkies und Arsenkies hingegen Glanzkobalt und Tesseralkies, *Marcasites paratomus*, geworden? Zu den vorzugsweise eisenhaltigen Minern, namentlich zu dem Magneteisenerz tritt in den trocken metamorphosirten Gesteinen der Amphibol so gar gern hinzu, wie eine Menge von Vorkommnissen beweist. Hr. Durocher hat darauf in seiner Schrift: *Etudes sur le metamorphisme des roches*, im *Bulletin de la Societé geolique de France, 2me Serie T. III.* hingewiesen.

Die Erzstreifen der Divergenz-Zonen sind auch zum Theil im Streichen unterbrochen, wie namentlich bei Tunaberg in Schweden. Es möchten daher in solchen Fällen die dereinstigen Gänge da, wo sie sehr schmal gewesen, sich mit Hilfe der Attrakzion der sich umbildenden Erzmassen zusammen gezogen haben.

Digitized by Google

Die eigentlichen Magneteisenerz-Lagerstätten in Skandinavien ahmen grosentheils dieses Verhalten nach, und sie erscheinen oft in linsenförmigen Partieen, den Ausscheidungen ganz ähnlich, nur ist der gröste Schnitt der Linsen mit den Ebenen der Gesteinsschichten meist divergent, und viel weniger tritt das Magneteisenerz porphyrähnlich auf. Vielleicht sind auch diese Magneteisenerz-Divergenz-Zonen aus Gängen entstanden, welche dereinst Eisenspath oder Brauneisenerz oder Rotheisenerz führten? Finden wir doch unter den Mineralien von Arendal in Norwegen Prehnit und Datolith mit vor, die sonst nur in Gängen und Blasenräumen bekannt sind.

Nicht anders dürfte sich's mit den meisten Kupferkies- und Bleiglanz-Lagerstätten Skandinaviens verhalten, die vielleicht einst wahre Gänge waren.

Ferner scheinen mir in diese Kategorie auch die sogenannten Kies-Blende-Granat-Lager des obern Erzgebirgs in Sachsen zu gehören, eine Formazion, die weiter im Banat, in Serbien etc. einheimisch ist, und so viele Analogieen mit den skandinavischen Lagerstätten darbietet.

Endlich sind auch wohl die Brauneisenerz-Flötze oder Lager von Kammsdorf und Saalfeld in Thüringen, welche im Zechstein liegen und meist aus umgewandeltem (sehr selten auch noch aus etwas frischem) Eisenspath bestehen, denen die gewöhnlichen Zersetzungs-Produkte da, wo der Eisenspath manganoxydulhaltig war, dichtes Wad und Schaumwad nicht fehlen; aber auch den Schwerspath, ferner das aus Kupferkies entstandne Ziegelerz, Kupferpecherz, sowie Malachit und Kupferlasur führen, ja selbst noch Kupferkies und Fahlerz im frischen Zustande, — sind wohl Gänge gewesen und nun Divergenz-Zonen geworden, nur dass die Divergenz von der Schichtenlage eine sehr kleine ist. Auch dürfte hier nur die nasse Metamorphose die Umänderungen, welche allerdings sehr in's Grose gehen, bewirkt haben. Sollte sich's mit diesen thüringischen Lagerstätten wirklich so verhalten, so entsprächen sie der so ungemein häufig vorkommenden Gangformazion, welche Eisenspath, Schwerspath, Kupferkies etc. führt. —

Von den Ausscheidungen werden die einzelnen Beispiele hier nicht sehr zahlreich ausgeführt, denn theils würde es nur

Digitized by Google

eine Wiederholung dessen seyn können, was oben bei den porphyrartigen Gesteinen aufgezählt worden, theils auch hat man dabei nicht die grose Manchfaltigkeit.

Nicht übergehen möchte ich, wie nach und nach gewiss auch die Bildung der Ausscheidungen ihre chemische Erklärung finden werde. So hat neuerlich Hr. Bischof gezeigt, dass durch Verdrängung des Fluornatriums im Kryolith mittels kieselsaurer Thonerde Pyknit entstehen könne. Geht gleichzeitig ein Theil des an Aluminium gebundenen Fluors fort, so kann sich Topas, der ohne Zweifel gröstentheils ein Produkt auf nassem Wege ist, bilden. —

Vorkommnisse von Sukzessionen in Ausscheidungs-Drusen sind:

Von Arendal in Norwegen:

a) 1) Körniger Augit, *Pyroxenus coracinus,* 2) Hornblende, *Amphibolus ferrosus*, 3) Pegmatolith, *Felsites Pegmatolithus*, 4) Babingtonit, *Coracites hemidomaticus*, 5) Prehnit, *Prehnites rhombicus*, 6) Kalkspath, 7) Eisenkies, *Marcasites ferreus.*

b) Auf einer andern Druse folgt 1) auf den Pegmatolith 2) Tetartin, *Felsites tetartinus*, mit dem vorigen parallel verwachsen, (wie die Abänderung von Lomnitz in Schlesien,) 3) Pistazit, *Epidotus acanthiconus*, 4) *Apoclasius heteropticus.*

c) 1) *Amphibolus ferrosus,* 2) Tetartin, 3) *Epidotus Acanthiconus.*

d) 1) *Pyroxenus coracinus*, 2) *Amphibolus ferrosus*, 3) Magneteisenerz, *Tesseranus magneticus*, 4) Titanit.

e) 1) *Scapolithus Paranthinus*, 2) *Amphibolus ferrosus.*

f) 1) Pyroxen-Kolophonit, *Pyroxenus retinophanus,* 2) Idokras-Kolophonit, *Idocrasius retinophanus.* *)

g) 1) *Idocrasius retinophanus,* 2) Granat-Kolophonit, *Granatus Aplomus.* *)

Von Nordmarken in Wermeland in Schweden:

*) Ich habe bewiesen, dass die sogenannten Kolophonite von Arendal, alle im Fettglanze, in der braun-gelben Farbe und in der körnigen Zusammensetzung übereinstimmend, dreierlei Mineralien sind, die meisten Idokras, einige Granat und die wenigsten Pyroxen.

1) Diorit, 2) *Amphibolus ferrosus*, besonders schön ausgebildet, 3) Pyrosmalit, *Pyrosmalites hexagonius*, 4) Kalkspath.

Aus Schweden, Fundort nicht näher bekannt:

1) Salit, *Pyroxenus hemidomaticus*, 2) weisser Labrador, nicht farbewandelnd, *Felsites polychromaticus*, 3) ein brauner Astrit, 4) eine sogenannte Hornblende, welche ich als einen besonders merkwürdigen Amphibol im 3. Bd. meines vollst. Handb. der Mineralogie S. 559 mit aufgezählt habe, da sie das stärkst geschobne Prisma = 125° 9′ hat. Dieser Amphibol enthält nach Herrn Plattner: Kieselsäure, Kalkerde, Magnesia, Eisenoxydul und Natron (kein Kali); er schmilzt leicht, aber ohne Aufwallen zur Kugel und ist leer an Fluor.

Von Pargas in Finland:

1) *Scapolithus Paranthinus*, 2) *Pyroxenus diagonalis*.

Aus dem Steinsalzgebirge von Hallstadt in Oesterreich: 1) Anhydrit, *Anhydrites calcarius*, 2) Gyps, *Diatomus Gypsum*, 3) Steinsalz, *Sal montanus*.

Aus dem Kreidegebirge der Gegend von Girgenti in Sizilien:

a) 1) Märgel, 2) Schwefel, 3) Kalkspath, 4) Zölestin, *Thiodinus strontosus*.

b) 1) Märgel, 2) Schwefel, 3) Gyps.

Zu den Ausscheidungen gehört auch das Kupfer in der Form von Platten im rothen Mandelsteine bei Zwickau in Sachsen. Die Platten liegen in allen Richtungen darin und haben an den Stellen des Kontakts ihn entfärbt, dass er hier lichtegrau erscheint. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass diese Gestalten von der Krystallisazion mit abhängen, wenn nämlich zwei parallele Flächen des Oktaëders gros ausgedehnt sind. Dieses kann zwar bei dem obigen Vorkommen nicht bewiesen werden, aber an anderen Fundorten sind solche Platten, freilich viel kleinere, monströse Zwillings-Krystalle, Drehungsaxe einer hexagonalen, senkrecht auf den grosen Flächen stehenden Axe parallel, Drehungswinkel = 60°. Wenn sich einmal in jenem Zwickauer Mandelsteine ein ordentlicher und mächtiger Gang finden sollte, so dürfte derselbe für einen Kupferbergbau ergiebig werden können. Dass der rothe Mandelstein auch anderwärts sehr reich an Kupfer sey, werden wir unten sehen.

Digitized by Google

IV.

Kalkstöcke.

Mit der Betrachtung derselben kommen wir an einen Gegenstand von besondrem Interesse und von zum Theil noch wenig enträthselter Entstehung. Während wir Kalkstein- und Dolomit-Schichten sedimentärer Bildung im ungeheuersten Maasstabe haben, ganze Berge und Gebirgszüge daraus bestehen, denen die porphyrartigen Beimengungen vieler Mineralien, die vornehmlich aus Silikaten und Aluminaten bestehen, ganz fremd geblieben sind, treffen wir selbst noch in den alten krystallinischen Gebirgsarten des Gneises und des Glimmerschiefers wirkliche, aber schmale Kalkstein- und Dolomit-Lager an, wie z. B. am Teufelstein bei Schwarzenberg in Sachsen, in denen schon Granat, Epidot etc. erscheinen oder damit wechsellagern. Aber derselbe meist weisse krystallinische Kalkstein, Marmor, nun oft schon in mineralogisch bestimmbaren Kalkspath von gros- und grobkörniger Zusammensezung übergehend, kehrt in grosen Massen von meist wenig bestimmten Umrissen, welche unzweifelhaft zumeist **stehende Stöcke**, die bekanntlich in die Kategorie der Gänge gehören, wieder, er kehrt auch in schmäleren Gängen wieder, die in ihren Erscheinungen weniger auffallend Abweichendes von anderen Gängen haben. In den Kalkstöcken nun tritt jene so frappante grose Manchfaltigkeit von Mineralien auf, die porphyrartig inne liegen. Kleinere dergleichen Stöcke sind auch für Ausscheidungen, grösere für sedimentäre Kalksteinabsätze, für Kalksteinlager angesehen worden. Ihre gangartige Natur in mehreren Kalksteinbrüchen in Sachsen, wie zu Wünschendorf, Lengefeld, Boden bei Marienberg im Erzgebirge, Miltitz bei Meisen, Tharand etc. ist ausser allem Zweifel. Ebenso an der Bergstrase auf der rechten Seite des Rheins. Der Cipollino-Stock von Vogsburg am Kaiserstuhl in

Digitized by Google

Baden, inmitten eines kleinen vulkanischen Kegelgebirgs, muss hieher gerechnet werden. Höchst wahrscheinlich findet ein gleichmäsiges Verhalten mit den ähnlichen Kalkmassen in Skandinavien, mit denen in Finland, z. B. zu Pargas, mit denen im Banat und in Serbien, in den Alpen, in den Pyrenäen etc. statt. Vielleicht darf hier der rothe Kalk mit dem Kokkolith von der englischen Insel Tyrie mit aufgezählt werden. Ja es wird höchst wahrscheinlich, dass ein Kalkstock mit in dem Bereiche des Feuerheerds des Vesuvs liege, aus welchem die bekannten Auswürflinge dieses Vulkans abstammen. In ausgezeichneter Weise dürften hieher ferner jene den Mineralien-Sammlungen so viele und schöne Produkte liefernden krystallinischen Kalkmassen gerechnet werden können, welche in den Staaten New-York, New-Jersey vorkommen. Kurz, diese krystallinischen Kalksteine mit ihren vielartigen Einmengungen sind in der alten wie in der neuen Welt keine Seltenheiten.

Schon die sächsischen Kalkstöcke sind zum Theil nicht so ganz arm an Krystall-Einstreuungen. In dem von Wünschendorf habe ich einen Glimmer, Skapolith, *Scapolithus Paranthinus*, Strahlstein, *Amphibolus Calamites,* und Magneteisenerz, *Tesseranus magneticus*, beobachtet; in dem von Boden einen Astrit, Oligoklas, *Felsites Oligoclasius*, Chondrodit, *Chondrodites Magnesius*, Serpentin, dasselbe Magneteisenerz und Magnetkies, Herr Kerndt auch noch den Muromontit.

In diesen gangartigen Stöcken kommen keine nach den Saalbändern geordneten Lagen von Absätzen vor, sondern das Ganze derselben ist körniger Kalkstein oder körniger Kalkspath oder körniger Dolomit, fast stets schön weiss, in denen die Vielzahl meist krystallisirter Mineralien liegt, die unten aufgeführt werden. Sie liegen porphyrartig darin, zum Theil wohl gruppirt, aber auf keine auffallende Weise, nicht nach den Wandungen vertheilt und geordnet. Drusen sind zuweilen bemerkbar und dann auch bestimmte Sukzessionen der darin auftretenden Spezien. Ja in den Gruppen verwachsener Mineralien, welche von Kalkstein oder Kalkspath umschlossen werden, findet sich mitunter eine bestimmte Altersfolge. Doch im Ganzen genommen hat es den Anschein, als wären die vielerlei Mine-

Digitized by Google

ralien fast gleichzeitig entstanden, also auch die Bedingungen zu ihrer Bildung fast gleichzeitig geboten gewesen.

Aus allen diesen Umständen darf gefolgert werden, dass der ganze Raum eines solchen Stockes einst mit einem Male erfüllt und die ausfüllende Masse ein Chaos gewesen, aus welchem sich nach und nach die Mineralien ausgeschieden haben. Es liegt daher die Vermuthung nahe, dass die kohlensaure Kalkerde und Magnesia nicht als solche, sondern wahrscheinlich als kaustische Kalkmilch in den Raum empordrang, welche die Silikate des Nebengesteins angriff und auflöste und später erst allmälig kohlengesäuert wurde, während dieses Prozesses aber bildeten sich die neuen Silikate, Aluminate, Titanate etc., sammt anderen Mineralien als Flussspath, Apatit, ungewässerte Eisenerze, Magnetkies und Graphit. Hier ist nicht an ein langsames Einsickern von Flüssigkeiten zu denken, aus welchen sich jene Mineralien erzeugt hätten. — Manche derselben haben späterhin wieder eine Zerstörung erfahren und so wurden Amphibole, Pyroxene etc. sehr häufig zu Serpentin, selten zu Metaxit, Pyrallolith und zu den vielen ophitischen Körpern umgewandelt, welche einer mineralogisch-systematischen Bestimmung unfähig erscheinen, s. S. 84.

Es ist die grose Uebereinstimmung in den wesentlichen Erscheinungen, welche vermuthen lässt, dass vielleicht auch ein Theil der für Ausscheidungen genommenen Erzlagerstätten der wasserleeren Eisenererze, der kiesigen Kupferminer, des Bleiglanzes etc., welche von mehreren Orten Skandinaviens so bekannt sind, um so mehr eine gleiche Entstehung haben möchten, als sie auch stets von vielem Kalkspath oder Kalkstein begleitet sind. Genaue geognostische Beobachtungen werden künftig darüber Aufschluss bringen und noch obwaltende Zweifel lösen. — Mit den sogenannten Granat-, Kies-, Blende-Lagern des obern Erzgebirges, in denen Pyroxene, Amphibole, Magneteisenerz etc. wiederkehren, aber auch noch Zinnerz, Helvin etc. hinzu kommen, dürfte es eine ganz gleiche Bewandniss haben; Kalkspath oder Kalkstein fehlt ihnen nie.

Wenn wir auch nicht die Ansicht des Herrn Dana theilen können, welche er von der Bildung der Kalkstöcke hegt, so möge sie doch hier als Erklärungs-Versuch Platz finden,

Digitized by Google

eine Summe problematischer Erscheinungen aufzuhellen. Er hält diese Kalkstöcke für das Resultat einer metamorphischen Thätigkeit des heisen Seewassers an den Korallenbänken. Herr Silliman jun. hat in den von der Südpol-Expedizion mitgebrachten Korallen nicht allein Magnesia, die eine Quelle für den Gehalt des Dolomits abgeben soll, sondern auch Phosphorsäure in so reicher Menge gefunden, dass die Phosphate $\frac{1}{10}$ des Ganzen betragen mochten. Daher erkläre sich das oftmalige Vorkommen von Apatit in den Korallen-Kalksteinen. Von Fluor ist nichts in den Korallen gefunden worden, während die Korallen-Kalksteine Flussspath führen.

Herr Dana sagt ferner, man nehme in Nordamerika allgemein an, dass die Krystallisazion des Apatit haltigen Kalksteins im Staate New-York besonders zu Orange County unter dem Drucke eines erhitzten Ozeans gestanden habe. Heisse Wässer, wie der Geiser und andere Quellen beweisen, enthalten aber auch Kieselsäure aufgelöst. Durch die Einwirkung der Kieselsäure auf Kalkerde und Magnesia möchte die Bildung von Amphibolen, Pyroxenen, Skapolith etc. bedingt gewesen seyn, die in körnigen Kalksteinen und Dolomiten so häufig sind. Aber manche hydraulische Kalke enthielten auch bis über 30% Thon, wovon ein guter Theil aus Kieselsäure bestehe, welche mithin der Entstehung jener Silikate unmittelbar geboten werde, wie sein Eisengehalt zu den dunkeln eisenreichen Amphibolen (Hornblenden) gedient haben könne. Auch die Bildung der Glimmer lasse sich hieraus erklären. Fluor mit Kieselsäure und Magnesia erläutern ferner die so häufige Erscheinung des Chondrodits. Die Thonerde mit Natron und Kali in heissen vulkanischen Wässern könne die Bildung der Felsit-Krystalle veranlasst haben. Wo Spinelle entstanden seyen, da möchte die Thonerde im veränderten Dolomit über die Kieselsäure vorgewaltet haben und Spinelle finden sich gewöhnlich mit Chondrodit zusammen. *Silliman's Journal* 1844.

Welche Ursachen auch die Bildung der so häufigen Kalkstein- und Dolomit-Stöcke bewirkt haben mögen, sie bleiben eine der merkwürdigsten Erscheinungen im Gebiete der Geologie, ja ihre Erscheinung ist vielleicht die frappanteste und problematischste von allen. Grose und mächtige Revoluzionen

Digitized by Google

des Erdinnern scheinen ihre Entstehung zu bedingen, und vielmehr ist eine wässrig flüssige Auflösung aller Bestandtheile der integrirenden Mineralien, die dabei im Spiele sind, denkbar, als eine schmelzend flüssige. Der Dana'schen Ansicht scheint jedoch hauptsächlich der Umstand entgegen zu stehen, dass, in Europa wenigstens, die Kalkstöcke Gebirgen angehören, die viel älter als Korallenkalkstein sind, und dass sie selbst, die Stöcke, wahrscheinlich ein höheres Alter als dieser haben. Das Emporgestiegenseyn ihrer Massen ist übrigens an vielen Orten ausser Zweifel, an ein eruptives Empordringen des Korallen kalksteins aber wohl nicht zu denken.

Herr Durocher zählt an Einschlüssen in den Kalksteinen der Alpen auf: Astrite und Phengite, nur nicht unmittelbar neben einander, Gehlenit, Meïonit, Tetartin, Tremolit, Pyroxen, Epidote, Disthen, Spinelle, Granate, Turmalin, Korund und Graphit. — Ferner in den Kalksteinen der Pyrenäen: Glimmer, Talk, Steatit, Dipyr und Couzeranit (diese beiden nur in den Pyrenäen), Amphibole, Epidote, Granate, Idokrase, Andalusit (*Macle*) und Graphit. — Endlich in den Kalksteinen des nördlichen Europa: Flussspath, Apatit, Glimmer, Talk, Paranthin, Scolexorose oder weisser Wernerit, Wollastonit, Felsite, namentlich Pegmatolith und Oligoklas, Rosit, Amphibole, Pyroxene, Chondrodit, Spinelle, Granate, Idokrase, Titanite und Graphit.

Von in den Kalkstöcken vorkommenden Mineralien zähle ich, nach eigenen Beobachtungen, folgende auf:

1) Flussspath, *Fluor calcarius.*

2) Apatit, Moroxit, vielleicht *Pollachites calamus.*

3) *a*) Chrysophan, *Astrites Chrysophanus*, *b*) *A. Ripidolithus*, *c*) *A. meroxenus* und *d*) noch ein andrer schwarzer Astrit.

4) *Phengites hemidomaticus.* Es ist bemerkenswerth, dass, nach Herrn von Nordenskiöld, der Glimmer gerade dann, wenn er von Flussspath begleitet wird, leer an Fluor ist.

5) *a*) Humboldtilit, Sarkolith, *Stylobates fusilis; b*) Gehlenit, *Stylobates Gehlenites.*

6) *a)* Meionit, *Scapolithus Meionites, b)* Paranthin, *Scapolithus Paranthinus, c)* Nuttalit, *Scapolithus euprismaticus.*
7) *a)* Davyn, *Diacrinus euprismaticus, b)* Nephelin, *Diacrinus Nephelinus.*
8) Wollastonit, *Photolithus calcarius.*
9) *a)* Pegmatolith, *Felsites Pegmatolithus, b)* Loxoklas, *F. Loxoclasius, c)* Tetartin, Albit, *F. Tetartinus, d)* Oligoklas, *F. Oligoclasius, e)* Couzeranit.
10) *Amphibolus a) Tremolites, b) Calamites, c) Pargasites, d) medius, e) hemiprismaticus, f) ferrosus.*
11) *Pyroxenus a) hemidomaticus, b) eumetricus, c) pyrgomaticus, d) retinophanus, e) Bolopherites* und wenigstens noch eine nicht genug bestimmte Spezie.
12) *Epidotus a) eumetricus, b) Acanthiconus.*
13) Chondrodit, *Chondrodites magnesius.*
14) Disthen, *Disthenus obliquus.*
15) *Spinellus a) magnesius,* Spinell, *b) ferrosus,* Zeilanit, *c) zincosus,* Gahnit.
16) Helvin, *Helvinus tetraëdricus.*
17) *Granatus, a) Hessonites, b) Aplomus, c) rimosus.*
18) *Idocrasius a) phlogogenus, b) meroxenus, c) retinophanus.*
19) Quarz, *Quarzum vitreum.* Dass der Quarz hier selten erscheint, erklärt sich aus dem Vorwalten der Kalkerde und Magnesia in den Massen, denn die Kieselsäure fand hier in diesen Erden solche Basen vor, an die sie sich gern bindet und schied sich daher weniger als Quarz aus.
20) Korund, *Corundum aluminicum.*
21) Dichroit, *Dichroites magnesius.*
22) *Axinites obliquus.*
23) *Titanites a) inferior, b) hemiprismaticus, c)* Lederit.
24) Hexaëdrisches Titanerz, Perowskit, *Symmetrites titanicus.* Neuerlichst von Loo Mill Hills Quary bei Licknard in Cornwall, genau so wie am Kaiserstuhl, bekannt geworden.
25) Magneteisenerz, *Tesseranus magneticus.*

Digitized by Google

26) Zinnerz, Zinnstein, *Tetragonites stannicus.*
27) Hystatisches Eisenerz, *Hexagonites magneticus.*
28) Eisenkies, *Marcasites ferreus.*
29) Schwerer Glanzkobalt, *Marcasites eumorphicus.*
30) Tesseralkies, *Marcasites paratomus.*
31) Kupferkies, *Chalcopyrites tetragonius.*
32) Magnetkies, *Pyrrotinus magneticus.*
33) Kobaltarsenkies, (Danait?) *Rhombites acontinus.*
34) Glanzarsenkies, Leukopyrit, *Rhombites arseneus.*
35) Bleiglanz, *Galena plumbea.*
36) Zinkblende, *Blenda zincea.*
37) Graphit.

In den Gruppirungen und kleinen Drusen mehrerer Mineralien habe ich folgende Sukzessionen beobachtet:

1) *Pyroxenus eumetricus*, 2) ein Kali haltiger gelbbrauner Granat vom Gewichte 3. 566, 3) *Astrites meroxenus*, 4) *Stylobates fusilis.*

1) Gemeng von Bleiglanz und Zinkblende, 2) Flussspath, 3) Helvin, 4) Pegmatolith, 5) Quarz.

1) *Pyroxenus eumetricus*, 2) Graphit, 3) Loxoklas.

1) *Pyroxenus eumetricus,* 2) *Astrites meroxenus,* 3) Chondrodit.

1) *Scapolithus Paranthinus*, 2) *Amphibolus ferrosus*, 3) *Titanites hemiprismaticus.*

1) *Scapolithus Paranthinus*, 2) *Titanites hemiprismaticus.*

V.

Ausfüllungen in Blasenräumen.

Hatten wir bei den Ausscheidungen und Kalkstöcken Erscheinungen, deren Erklärung und Aufhellung zu den schwierigsten gehört, so begegnen wir nun bei den Ausfüllungen der Blasenräume amygdaloidischer Gesteine hingegen Erscheinungen, deren Natur leicht enthüllt werden kann.

Am zweckmäsigsten dürften zuerst die Ursachen ins Auge zu fassen seyn, wodurch die Blasenräume entstanden sind, und dann erst beschäftigen wir uns mit den Mineralien, welche wir in vielen dieser Räume finden, entweder dieselben ganz oder zum Theil ausfüllend, und suchen dann die Entstehung davon zu erklären.

Die steinähnlichsten Körper, die es gibt, sind jeden Falls die Schlacken der Schmelzöfen und die Gläser. Was die ersteren betrifft, so werden viele derselben für unkrystallinisch angesehen, die dies nicht sind. An den Subsilikat- und Singulosilikat-Schlacken habe ich stets, ungeachtet dessen, dass sie im Grosen muschlich erscheinen, gefunden, dass sie aus krystallinisch-körnig zusammengesetzten Stücken, also aus Krystallindividuen bestehen, und dieser grosmuschliche Bruch ist kein wahrer Bruch, denn es gehört eine solche konvexe oder konkave Fläche zugleich einer grosen Anzahl von kleinen Individuen an, davon jedem seine besondre Spaltbarkeit zukommt, diese entweder deutlich oder doch in Spuren. Diese kleinen Individuen sind fest zusammengeschmolzen, so fest wie nie bei auf nassem Wege entstandenen zusammengesetzten Mineralien, und aus diesem Grunde geben sie bei dem Zerschlagen grosmuschliche Flächen. Die hohen Silikate hingegen sind meist, doch nicht immer, unindividualisirte wahre Gläser. In den einen wie in den andern finden sich Blasenräume als ganz gewöhnliche Erscheinungen und die Sachkenner bezweifeln keinen

Digitized by Google

Augenblick, dass sich, gleichzeitig mit ihrer Bildung, dass also in den Momenten der Bindung der Stoffe zu Schlacken und zu Gläsern, Gasarten entwickelten, welche, in der Masse selbst entstehend, das Blasigwerden verursachten. Da die schmelzende Masse in einem halbstarren zähe flüssigen Zustande bei der Bildung war, so blieben die Blasen um so mehr geschlossen, so konnte das um ein Beträchtliches leichtere Gas die Wandungen nach oben nicht durchstosen.

An diese steinähnlichen Schlacken und Gläser schliessen sich viele Laven, namentlich die der noch thätigen Vulkane, an. Die Lavaströme des Aetna, des Vesuvs etc., die unsere Zeitgenossen fliessen sahen, sind eben sowohl blasig, als die krystallinischen Schlacken der Freiberger und anderer Silber- und Bleihüttenwerke. Der Obsidian, dieses wahre Glas der Natur, von Island, von Lipari, von Teneriffa etc. ist fast immer blasig, wenn auch sehr zart, wie schlecht geschmolzene Gläser aus Glasöfen. Dass sich gleich bei der Bildung der Blasen Mineralien in dieselben gebettet hätten, dafür haben wir gar keine Erfahrungen; denn dass vielleicht Pyroxen- oder Leuzit-Krystalle aus der Lavamasse in die Räume hinein ragen, sind Erscheinungen, welche nicht für ein Entstehen dieser Krystalle sprechen können, welches später als das der Blasenräume selbst wäre, denn sie liegen ja zugleich in der dichten Masse der Laven porphyrartig inne.

In älteren Laven, deren Bildungszeit jedoch noch geschichtlich nachgewiesen ist, finden sich schon, wenn auch nicht häufig, neuere Mineraliengebilde vor, deren chemische Natur nicht gestattet, sie für ursprünglich mit entstandne Körper anzusehen. Wir finden nämlich in den Blasen einiger solcher Laven Gyps — gewässert schwefelsaure Kalkerde, Vivianit — gewässert phosphorsaures Eisenoxydul. Es kann keinen Augenblick bezweifelt werden, dass diese sehr neuer Entstehung sind. Auch in den Blasen der Schlacken an den Muldner Hütten bei Freiberg haben sich Gyps-Krystalle erzeugt. Nun sind aber merkwürdiger Weise diejenigen Gebirgsarten, in denen vorzugsweise das interessante Zusammenvorkommen von Mineralien in Blasenräumen zu beobachten ist, zum grösten Theile eruptive Gebilde. Daher dürfen wir auch hier, d. h. in ihnen

wohl grösstentheils die Entwickelung von Gas als die Ursache des Entstehens der Blasen ansehen. Diese Gesteine sind fast stets zugleich porphyrartige. Aber viel merkwürdiger an ihnen ist, dass sie nun meist nicht mehr in dem frischen Zustande gefunden werden, welchen sie wohl ursprünglich bei ihrer Entstehung hatten. Sie sind oft verwittert, zerstört, daher in der Regel nur noch schimmernd im Bruche, noch gewöhnlicher ganz glanzlos, matt. Sie sind dann Körper, wie Wacken, Eisenthone, verwitterter Phonolith etc., an welchen man durch mineralogische Untersuchungen nichts mehr ausrichten kann, sie nicht mehr genau bestimmen und unterscheiden kann, und welche Basalt, Melaphyr, Trachyt, Diorit, auch wohl Lava, Dolerit etc. gewesen seyn können. Nur selten ist ein Mandelstein ein noch frisches Gestein. Auch die Hüttenschlacken werden da, wo sie nicht zu hohen Halden aufgethürmt sind, von welchen das Wasser der Atmosphäre immer schnell wieder verläuft, bald verändert, z. B. da, wo sie an tiefen Stellen liegen und zu Ausbesserung von Wegen verwendet sind. Die erst scharfkantigsten Bruchstücke sinken zusammen, verdichten sich wieder und bilden mit der Zeit ein Ganzes, welches der ursprünglich frischen Masse oft in keinem Kennzeichen mehr ähnlich geblieben. Wer kann hier die Einwirkung der atmosphärischen Körper auf die Zersetzung leugnen in einem Zeitraum von etwa 50 bis 200 Jahren? Und wie viel tausend Jahre mögen dieselben atmosphärischen Körper zerstörbaren Einfluss auf Gesteine geübt haben? so, dass sie jezt ganz andere Körper sind, als sie bei ihrer ersten Erstarrung waren.

Man findet den frischen Phonolith in der Regel nicht blasig, oder sehr unbedeutend porös, und von ihm sind anstehende Felsen wie freiliegende Blöcke meist nur oberflächlich verwittert; blasiger Phonolith wird hingegen kaum irgendwo in frischem Zustande angetroffen worden seyn, er erscheint durch und durch zerstört. Schon Herr Struve zeigte, dass die verwitterte Kruste der Phonolithe ihren Kali- und Natron-Gehalt verloren habe. Herr E. G. Gmelin untersuchte den Phonolith überhaupt und den von Hohentwiel insbesondre. Er fand, dass dieses Gestein aus einem Gemenge von 1) einem in Säuren löslichen Silikat, das sich wie ein Zeolith verhielt und 2) aus einem

Digitized by Google

in Säuren unlöslichen Silikat von den Bestandtheilen eines Felsit's bestehe und dass in den Blasenräumen und Gängen der Gehalt des in den Säuren löslichen Theils weniger oder mehr, ja auch wohl ganz verschwunden sey; aber diese Blasen und Gänge enthalten den Natrolith, einen wasserhaltigen Zeolith, den man durchaus nicht als ein Gebilde von gleichem Alter mit dem Phonolith selbst ansehen kann und darf. Es ist hier also der Natrolith durch eine das Gestein zersetzende Auslaugung entstanden. Nach Hrn. Sartorius von Waltershausen kommen die Zeolithe Islands meist nur in einem zu lockrer Erde zerfallnen Gesteine vor, und auch der Kalkspath, *Carbonites eugnosticus medius*, der schöne sogenannte Isländische Doppelspath hat ein gleiches Verhalten. —

Dass die Gase, durch welche die Blasen bewirkt worden, nach oben strebten, kann natürlich nicht in Abrede gestellt werden. *) In dem Mandelsteine im Seegen Gottes Schachte bei Zwickau beobachtete ich zum Theil bis ellengrose Blasen, Kalkspath und Schwerspath enthaltend, meist von birnförmiger Gestalt, nach oben breiter nach unten schmaler, wie Figur 10, nie aber die sichelförmige, welche bei den Porphyr-Agath-Kugeln, s. S. 50, so frequent ist.

Es giebt auch blasige Gesteine, wo die Blasen fadenförmige Gestalt angenommen haben und diese Luftfäden liegen weniger oder mehr, auch zuweilen ganz parallel, Fig. 11; ja diese Blasen erscheinen wohl so zart, dass sie bei den sogenannten Bimsteinen, Pumiziten, auf den Längenseiten krystallinisch fasrige Struktur zu haben scheinen, was jedoch durchaus nicht wirklich der Fall seyn kann. Doch kenne ich kein Beispiel, dass solche zarte Röhren durch fremdartige Mineralien ausgefüllt wären.

Es ist wahrscheinlich, dass nicht alle Blasenräume bei der ersten Entstehung der Gebirgsarten gebildet worden. Perlstein, Pechstein, einige Felsite und andere Konstituenten der lezteren haben die Eigenschaft, bei Erhitzung blasig zu werden. Es gibt wirklich bimsteinähnliche Perlstein- und Pechstein-Abänderungen. Leicht konnte deshalb die blasige Beschaffenheit auch

*) Herr Cotta hat diesen Gegenstand in seiner Geognosie ausführlich behandelt.

nach der ersten Erstarrung einer Gebirgsart, wenn dieselbe stark erhitzt wurde, entstehen.

Blasenähnliche Räume sind ferner durch Auswitterung eingeschlossen gewesener rundlicher Körper entstanden. So ist es z. B. bekannt, dass einiger Basalt dadurch blasig geworden, dass die darin enthalten gewesenen Olivin-Knollen eine völlige Zerstörung erfahren haben. In der Gegend zwischen Halle a. d. Saale und dem Petersberge sah ich Porphyr, der ganz blasig erschien, weil die in ihm gelegenen Felsite, welche mehr die Form von Körnern als von deutlich ausgebildeten Krystallen hatten, spurlos ausgewittert waren.

Endlich dürfte noch eine Entstehungsweise von Räumen diejenige seyn, dass Fremdlinge des einen Gesteins in ein anderes schon halberstarrtes eingeschlossen, dabei noch weiter zerbrochen und so eingebrockt wurden, dass Lufträume zwischen ihnen blieben. —

Wir kommen nun zu den Ausfüllungen, welche die amygdaloidische Struktur der Gesteine verursachen. Wie oben vom Phonolith gesagt und erwiesen, dass eine Auslaugung des Gesteins stattgefunden habe, so dürfte es sich mit den meisten amygdaloidischen Gesteinen verhalten. So recht, wie man sagt, *ad oculos*, wird dieses an den so bekannten Blasenraum-Agath-Kugeln demonstrirt. Fig. 12 stellt eine nach der Natur entnommene Abbildung einer solchen dar. Hier zeigt sich *a*) ein Infiltrazions-Punkt, von welchem aus die Ausfüllung der Blase, und wahrscheinlich sehr allmälig, erfolgte. Das, was eingeflossen, kann nicht als Quarz eingeflossen seyn, sondern als Kieselsäure-Hydrat. Dies geht besonders daraus hervor, dass als erste Belegung der Blase der Opal *b*) erscheint, und dass der Quarz *d*) nicht an der Stelle der Infiltrazion sitzt, sondern als leztes Präzipitat in der Mitte des Raums. Ja es gewinnt ganz das Ansehn, als habe sich der Quarz erst dann krystallisirt, nachdem die Blase geschlossen war. Die Lagen zwischen Opal und Quarz aber bestehen *c*) aus Kalzedon von schaliger Zusammensetzung und dieser ist in anderen Stücken oft das vorwaltende, zuweilen das einzige Glied. Die kleinen Enhydri, Kalzedon-Kugeln im Mandelstein, von Vicenza in Ober-Italien, enthalten selbst noch beim ersten Auffinden Was-

Digitized by Google

ser, sogenanntes Urwasser, welches wohl unzweifelhaft früher an die Kieselsäure gebunden war. Dadurch wird die ehemals wässrige Flüssigkeit der eingedrungnen Kieselsäure vollkommen bewiesen. Diese Enhydri zeigen als innerstes Mineral eine von kleinen Krystallen gebildete Quarz-Haut. Es ist bekannt, dass dieses Wasser im Verlaufe von wenigen Jahren und aus Stücken, die man in den Sammlungen in trockner Luft aufbewahrt, verdunstet.*)

Es gibt Blasenraum-Agath-Kugeln, welche, merkwürdig genug, zwei und drei, vielleicht noch mehr Infiltrazions-Punkte haben. Waren die ersten Präzipitate erhärtet, so begreift man, dass sich leicht nur noch eine Stelle zum Einlaufen der flüssigen Materie, die nämlich, wo sich leztere am stärksten zeigte, offen erhielt. — Wir haben bei diesen Agathen den in der unorganischen Natur so seltnen Fall, dass der innere Theil eines Stückes der zulezt gebildete seyn muss, gewöhnlich in Amethyst bestehend.

Wenn bei den Agathkugeln die Infiltrazions-Stellen wohl nie fehlen, so habe ich dagegen dergleichen nie an Blasenräumen gefunden, die mit Zeolithen, Schwerspath und Kalkspath, Prehnit und Kupfer ausgefüllt sind, denen zuweilen ebenfalls wenig Quarz beigesellt ist. Dies deutet auf eine andre Art der Ausfüllung. Die Stoffe zu diesen Mineralien müssen wohl auch in der Masse des amygdaloidisch struirten Gesteins enthalten gewesen seyn, aber sie liefen nicht in die Blasen, sondern sie schwitzten gleichsam, bei der Auslaugung, in die Räume hinein. Da, wo Gänge in Gebirgsarten aufsetzen, welche Blasenräume haben, wanderten auch wohl Mineralien aus jenen in diese ein; so ist z. B. gediegen Wismut in blasiger Wacke neben einem Kobalt-, Nickel- und Wismut-Miner führenden Gange bei Annaberg in Sachsen vorgekommen. Vielleicht findet ähnliches Verhalten noch anderwärts statt, nur dass man die Gänge noch nicht erkannt hat. Eben so wäre es möglich, dass Einwanderungen von Mineralien-Atomen aus älteren Gebirgsarten in jüngere amygdaloidische stattgefunden hätten.

---

*) Unter der Luftpumpe in's Wasser gebracht, kann man sie wieder mit Wasser füllen.

Digitized by Google

Die Lava von Iringen am Kaiserstuhl in Baden besteht oft nur noch aus, zum Theil ziemlich locker, auf einander liegenden Lavatrümmern, wie aufeinander geschüttet, daher mit einer ausserordentlichen Menge von kleineren, selten gröseren Räumen. Einige von diesen zeigen an ihren Wandungen Hyalith und darauf wieder eine wahrscheinlich besondre Spezie *Carbonites*, aus kohlensaurer Kalkerde mit nur wenigen Prozenten kohlensaurer Magnesia bestehend. Wenige von diesen Räumen schienen mir nach allen Richtungen hin durch die genannten Mineralien abgeschlossen zu seyn, diese aber können gar nicht anders als durch Auslaugung hinein geführt seyn.

Uebrigens ist es sehr wahrscheinlich, dass auch bei den Blasenraum-Ausfüllungen die Attrakzion der gleichartigen Theile, ähnlich wie dies oben bei den Kies-Krystallen S. 23 und Knollen S. 40 bemerkt wurde, mit gewirkt hat, in Folge deren ein Zuwandern der Atome aus der Masse des Gesteins in die Blasenräume stattgefunden hat.

Nicht selten geht Grünerde, meist Spuren von Kupferoxyd enthaltend, in den Präzipitaten der Blasenräume, namentlich der Agath-Kugeln, allen anderen voraus. Grünerde ist aber, nach meinem Dafürhalten, da, wo wir sonst ihre Entstehung beurtheilen können, ein Zersetzungs-Produkt *) unkrystallinischer Natur. Es scheint, dass sie in den Blasenräumen ein an Eisenoxydul reicher Astrit gewesen sey. —

Beispiele des Zusammenvorkommens mit, in den meisten Fällen, ganz bestimmter Art der Sukzessionen sind folgende, mit Ausnahme von etwa zwei Fällen, sämmtlich von mir beobachtet, wobei der erste Buchstabe immer das älteste Glied und

*) Die Grünerde von Kaden in Böhmen soll durch Verwitterung des Basalts entstanden seyn. Zu Schleekretscham bei Zittau in Sachsen fand ich Basalt, der in bedeutenden Massen zu Grünerde zersetzt war. Diese Massen haben ein merkwürdiges Verhalten in Bezug auf Farbe, denn beim Zerschlagen derselben, um frischen Bruch zu erhalten, zeigen sie in diesem Falle blaue Farbe, welche sich nach wenigen Stunden, längstens nach Ablauf eines Tages in schmuziges grün umändert. Nach zwei Jahren geht dieses, selbst ohne Einwirkung des Lichtes, in olivengrün bis fast leberbraun über. — Dass Pyroxene des Melaphyrs vom Fassathal in Tirol sich in Grünerde umgewandelt haben, ist ein bekanntes Factum.

Digitized by Google

so die folgenden Buchstaben die jüngeren und jüngsten Glieder bezeichnen.

1) *a*) Braunspath, *Carbonites crypticus*, *b*) Amethyst, *c*) Kalkspath, *Carbonites diameses syngeneticus*. Tannhof bei Zwickau in Sachsen.

2) *a*) Opal, *b*) Kalzedon, *c*) Opal, *d*) Kalzedon, *e*) Tesselit Brewster's, *Apoclasius meroxenus*. Videroë, eine Faroër-Insel.

3) *a*) Quarz, *b*) Monophan, *Monophanus hystaticus*, *c*) Stilbit, *Stilbites obliquus*. Hvalfjorder von Thyrill auf Island.

4) *a*) Quarz, *b*) Stilbit, *c*) Desmin, *Desminus hemidomaticus*. Nova Scotia in Nord-Amerika.

5) *a*) Amethyst, *b*) Chabasit, *Chabasites vulgaris*. Oberstein am Rhein.

6) *a*) Opal, *b*) Kalzedon, *c*) Amethyst, *d*) Kalkspath, namentlich *Carbonites diamesus syngeneticus*. Besonders zu Oberstein in der Oldenburg'schen Rheinprovinz; Vicenza in Ober-Italien.

7) *a*) Kalzedon, *b*) Amethyst, *c*) Kalkspath, dieser zum Theil schön stalaktitisch, aber krystallinisch und der Stalaktit abwechselnd breit, einem Schachspielbauer nicht unähnlich. Gegend von Nertschinsk in Sibirien. Ich sah auch eine ganz gefüllte Kalzedonkugel, mit einem ebenso gestalteten Luftraum, welcher ohne Zweifel von einem solchen Kalkspath-Stalaktit, der aber zerstört worden, herrührte. Dabei war der Kalzedon, welcher den innern Raum ausfüllte, jüngerer Bildung als jener Kalzedon, auf dem sich der Kalkspath gebildet hatte. Quarz, der überhaupt nur selten eine bestimmte Altersfolge einhält, ist auch jünger als Kalkspath, ich beobachtete dies jedoch nur einmal, nämlich

8) *a*) Kalkspath, *Carbonites diamesus polymorphicus*, *b*) Quarz in kleinen Krystallen. Oberhohendorf bei Zwickau. Es ist eine bemerkenswerthe Erscheinung, dass bei wiederholter Quarz-Bildung die Krystalle des jüngeren stets viel kleiner sind, als die des ältern. In Blasenräumen vom Molignon-Berge unweit der Seisser Alpe in Tirol sitzt auf einem blass rosenrothen groskeilförmig stängligen Quarze unmittelbar der Amethyst wie eine Kruste, die leicht getrennt werden kann.

Digitized by Google

9) *a*) Amethyst, *b*) Apoklas, *Apoclasius meroxenus*. Island.

10) *a*) Amethyst, *b*) Philippsit, *Harmotomus Philippsites*.

11) *a*) Amethyst, *b*) Glanzeisenerz, *Hexagonites ferricus*, theils in harten Krystallen, theils als sogenannter Eisenglimmer und in den weichen, Rotheisenrahm genannten, Schuppen.

12) *a*) Amethyst, *b*) Nadeleisenerz, *Belonites ferricus*, theils in ausgebildeten Krystallen, theils in den nadel- und haarförmigen Individuen, welche Liebespfeile, *flèches d'amour*, genannt werden. Es hat sich dieses zuweilen während der fortschreitenden Bildung des Amethyst's abgesetzt, denn jene Nadeln und Haare sind zum Theil von Amethyst wieder überdeckt. Also auch kotemporäre Entstehung beider Mineralien. Nieder-Planitz bei Zwickau. Oberstein. Finkenhübel bei Glatz in Schlesien. Inseln des Ladoga-See's.

13) *a*) Kalzedon, *b*) Amethyst, *c*) Prehnit, *d*) Datolith, *e*) Kalkspath. Seisseralpe in Tirol. Lac Superior in Nord-Amerika.

14) *a*) Kupfer, *Hexaëdrites Cuprum*, oder *a*) dieses und Silber, *Hexaëdrites Argentum*, zusammen, *b*) Prehnit. Lac Superior. Nach der Beobachtung eines andern. Kupfer und Prehnit auch am Hundsrück.

15) *a*) Prehnit, *b*) Greenockit, *Anularius cadmicus*, *c*) Kalkspath. In zugleich porphyrartigem Mandelsteine zu Bishopton in Schottland. Meist ohne *c*.

16) *a*) Prehnit, *b*) Stilbit, *Stilbites obliquus*, *c*) Thomsonit, *Triploclasius diagonalis*. Kilpatrik bei Dumbarton in Schottland.

17) *a*) Prehnit, *b*) Desmin, *c*) Kalkspath. Leztrer sizt nur auf Prehnit, nicht auf Desmin. Ebendaselbst.

18) *a*) Grünerde, *b*) Desmin, *c*) Apoklas, *Apoclasius meroxenus*. Poonah in Ostindien. Die beiden lezten geben sich an einzelnen Stellen Eindrücke und deshalb ist ihre Bildung zum Theil eine gleich- oder ziemlich gleichzeitige.

19) *a*) Grünerde, *b*) Chabasit. Island.

Digitized by Google

20) *a*) Analzim, *b*) Natrolith. Mittelgebirge, Böhmen.

21) *a*) Analzim, *b*) Apoklas, *Apoclasius analogicus*. Fassathal in Tirol. Zuweilen sitzt als *c*) noch Kalkspath auf. Dagegen ist mir ein Fall von Kilpatrik bekannt, wo Analzim nach Kalkspath gebildet worden; vielleicht sind diese Kalkspäthe zweierlei Spezien.

22) *a*) Mesotyp, wahrscheinlich Mesolith, *b*) Desmin. Nalsoë, eine Faroërinsel.

23) *a*) Mesotyp, vielleicht Mesolith, *b*) Apoklas, *Apoclasius meroxenus*. Ebendaher.

24) *a*) Natrolith, *b*) Apoklas. Akkiarut in Grönland. Mit *c*) Kalkspath, *Carbonites meroxenus*. Aussig in Böhmen.

25) *a*) Mesotyp, wahrscheinlich Mesolith, *b*) Chabasit, *Chabasites vulgaris*. Vierzehn Heiligen in Böhmen.

26) *a*) Natrolith, *Mesotypus natronicus*, *b*) Phakolith, *Chabasites Phacolithus*. Leipa, Salesl, in Böhmen.

27) *a*) Herschellit, *Chabasites kalicus*, *b*) sogenannter Mehl-Zeolith. Aci di Castello am Fusse des Aetna.

28) *a*) Chabasit, *b*) Desmin. Island.

29) *a*) Sogenannter Mehl-Zeolith, *b*) Desmin. Faroër. Island.

30) *a*) Stilbit, *b*) Desmin. Diese Paragenesis ist von vielen Fundorten ganz konstant bekannt. Kommt noch Kalkspath hinzu, so ist derselbe nicht im Kontakte mit Desmin, sondern sitzt nur auf Stilbit, doch wie folgendes Beispiel zeigt, ist er älter als Desmin.

31) *a*) Kalkspath, der bekannte sogenannte Doppelspath, *Carbonites eugnosticus medius*, *b*) Desmin. Hvallfjorder bei Thyrill auf Island.

32) *a*) Kalkspath, *b*) Brewsterit, *Diagonites polyprismaticus*. Dumbarton in Schottland.

33) *a*) Kalkspath, *b*) Thomsonit, *Triploclasius diagonalis*. Kilpatrik in Schottland.

34) *a*) Kalkspath, *b*) Philippsit, *Harmotomus Philippsites*. Oberstein. Hierzu muss ich bemerken, dass man auch von demselben Fundorte *Harmotomus barytosus* angibt.

35) *a*) Ein noch als Spezie näher zu bestimmender berggrüner bis grünlichweisser Astrit, 0R, — 2R; *b*) Kalkspath,

Digitized by Google

e) Mesotyp, wahrscheinlich Natrolith. Kupfergrube (kein Bergwerk) bei Berka an der Werra unweit Eisenach in Thüringen.

36) *a*) Analzim, *b*) Quarz. Pozza im Fassathale in Tirol.

37) *a*) Apoklas, *b*) Kalkspath. Montecchio maggiore in Ober-Italien.

38) *a*) Triploklas, *b*) Kalkspath. Böhmen.

39) *a*) Chabasit, *Chabasites vulgaris*, *b*) Kalkspath. Ritschen bei Leitmeritz in Böhmen.

40) *a*) Nierenförmiger und stalaktitischer Glimmer, (in Analogie des Falles 35)) wohl ein Astrit, *b*) Kalkspath, *Carbonites diamesus polymorphicus*. Zwickau in Sachsen.

41) *a*) Aragon, *Holoëdrites alloprismaticus*, *b*) Kalkspath, *Carbonites diamesus*. Schlaggenwerth bei Karlsbad in Böhmen.

42) Verschiedene Kalkspäthe, nämlich *a*) allemal *Carbonites diamesus polymorphicus* in bis zu 9 Zoll grosen Krystallen, und darauf sitzt *b*) entweder *Carbon. diam. medius* oder *Carbon. diam. syngeneticus*. Oberhohendorf bei Zwickau.

43) *a*) *Carbonites diamesus polymorphicus*, R^3, *b*) *Carbonites diamesus syngeneticus* — $\frac{1}{2}R$, ∞R, *c*) Schwerspath. Seegen Gottes Schacht bei Zwickau. Im Mandelsteine allerdings in der Nähe einer gangartigen Verdrückung des Steinkohlengebirgs, welche ebenfalls Schwerspath führt und die von dem Fundpunkte etwa 500 Fuss entfernt liegt. Es scheint mir noch bemerkenswerth, dass die angeführte Sukzession gegen fast alle der so häufigen Vorkommnisse auf Gängen spricht, wo man den Kalkspath ganz gewöhnlich auf dem Schwerspath sitzend findet. Vom Zölestin hingegen ist wohl bekannt, dass er allemal über dem Kalkspath erscheint, ein Umstand, der mich veranlasst hat, an zwei Punkten für Schwerspath ausgegebenen Zölestin richtig zu erkennen.

44) *a*) Thon, die Blasen ganz erfüllend und *b*) Kalkspath, *Carbonites diamesus syngeneticus* — $\frac{1}{2}R$, ∞R porphyrartig darin schwimmend. Oberhohendorf bei Zwickau.

Nach Hrn. Quenstedt führe ich anhangsweise noch an, dass derselbe in den Luftkammern der Kephalopoden: Quarz,

Braunspath (welchen?), Schwerspath, Zölestin, Nadeleisenerz, Eisenkies, Kupferkies, Zinkblende gefunden hat; Mineralien, von denen die meisten auch in den Austrocknungsspalten der thonigen Sphärosiderite (zu Eisenspath, *Carbonites ferrosus*, gehörig) und der Märgelkugeln vorkommen. Wenn nicht in der Nähe dieser Erscheinungen Gänge aufsetzen, so ist ihr Einfinden sehr schwer zu erklären. Man hat auch als Seltenheiten Apoklas und Laumontit in Versteinerungsräumen beobachtet. Ihre Bildung lässt sich um so eher erklären, als sie zu den Kalkerde haltigen aber Thonerde leeren Zeolithen gehören.

Endlich zähle ich noch Mineralien auf, die in den Blasenräumen entweder oft allein, ohne andere Begleiter, oder nur allein enthalten sind:

1) Opal in den Trachyten Ungarns und in den Mandelsteinen der Faroër, hier auch der seltne und schöne Feuer-Opal.

2) Prehnit.

3) Datolith.

4) Natrolith in Basalten von Leipa, Salesl oberhalb Aussig etc. in Böhmen.

5) Stilbit. Faroër. Island.

6) Chabasit besonders häufig allein. Mittelgebirge in Böhmen. Fassathal in Tirol. Irland. Schottland. Island.

7) Apoklas. Böhmen. Faroë.

8) Stilbit, *Stilbites obliquus*. Faroë. Island.

9) Chlorophazit.

10) Ein berggrünes, fettiges, porodisches Mineral im Mandelstein der Kainsdorfer Brücke bei Zwickau.

11) Pinguit im rothen Mandelstein von Tannhof bei Zwickau, in der Nähe des Kontaktes mit Grauwackenschiefer.

12) Davyn, *Diacrinus euprismaticus*. Vesuv.

Aus den aufgezählten Thatsachen lassen sich noch einige Folgerungen für die in Blasenräumen vorkommenden Mineralien ziehen, welche hier mit Platz finden mögen.

Ausser Quarz und wenigen anderen Körpern haben alle übrigen einen wesentlichen Wassergehalt, und auch von denen, welche einen solchen entbehren, ist doch nur eine Entstehung auf nassem Wege zulässig. Zugleich dürften die vielen ausgezeichneten Krystallisazionen für eine ruhige Bildung

Digitized by Google

sprechen. Da nun aber die Gebirgsarten, in denen sie vorkommen, meist eruptiver Entstehung sind, so geht daraus und aus schon angeführten Umständen hervor, dass die bezeichneten Mineralien durch Auslaugung der Gesteine, oder Einwanderung aus benachbarten Gängen und Gebirgsarten, und bei völliger Ruhe sich erzeugten. Zu dem Auftreten der Opale und Quarze insbesondere ist noch zu bemerken, dass die Fuchs'sche Ansicht, Quarz sey aus Kieselsäurehydrat entstanden, hier Alles für sich hat.

Wo die Thonerde haltigen und die Thonerde leeren Zeolithe zusammen vorkommen, sind diese stets die neueren Gebilde. Es waren mithin jene die leichter präzipitirbaren.

Wenn thonerdeleere Zeolithe vom Kalkspath begleitet werden, dann ist derselbe das jüngere Mineral. Es dürfte dieses auch durch einen chemischen Grund bedingt seyn.

So gewöhnlich auch die Felsite, namentlich *Felsites Sanidinus* in den amygdaloidischen Gesteinen wesentlich mit enthalten sind, so hat man doch noch nie einen Felsit in einem Blasenraum beobachtet. Dagegen führen die frequentesten thonerdehaltigen Zeolithe die Mischungstheile der Felsite wieder, zu denen noch eine wesentliche Beimischung von Wasser kommt. Es scheint hiernach gewiss, dass solche Zeolithe vorzugsweise aus der nassen Zerstörung von Felsiten mit hervorgegangen seyen. Steht doch sogar der Desmin, der entschieden jüngste dieser Zeolithe, selbst krystallographisch den Felsiten sehr nahe. Auch hat man nie einen Zeolith porphyrartig im frischen Gestein eingewachsen gefunden, weil die Auslaugungs-Produkte sich nicht in der dichten Masse der ausgelaugten Gesteine, sondern in deren Blasen und Spalten festsetzen konnten.

Endlich sey hier noch vorgemerkt, dass diejenigen Sukzessionen der Mineralien, die sich in Blasenräumen als bestimmte ergeben haben, auf den Gängen gleichmäsig wiederkehren, wie wir unten sehen werden. Gibt es doch Gänge in der unmittelbaren Nähe von Blasenräumen, und in beiden finden sich dieselben Mineralien und in derselben Sukzession vor, so z. B. die Gänge im Phonolith des Mariabergs bei Aussig, welche sich ganz wie 24) Seite 105 verhalten.

Digitized by Google

VI.

Paragenesis der Mineralien auf Gängen.

Wir haben nun im lezten Abschnitte die wichtigsten Gegenstände dieser Schrift zu behandeln; er ist der bedeutendste theils wegen seiner vielen rein wissenschaftlichen Beziehungen, theils wegen des hohen bergmännischen Interesses, welches er bietet. Die Gegenstände folgen in der Art aufeinander:

1) Form und Entstehung der Gangräume,
2) Ursachen ihrer Ausfüllungen,
3) Zerstörung gebildet gewesener Gang-Mineralien, sowol allgemeine als parzielle,
4) Bestimmung gewisser Gang-Formazionen,
5) Allgemeine Resultate.

1) *Form und Entstehung der Gangräume.*

Da in allen Geognosieen die Form und die Enstehung der Gangräume betrachtet ist, so kann von einer ausführlichen Behandlung dieser Verhältnisse hier um so eher abgesehen werden. Namentlich die mathematischen Verhältnisse der Gangebenen, die Unterschiede der Gänge nach Streichen und Fallen dürfen als bekannte vorausgesetzt werden.

Die gewöhnlichste Form der Gänge ist die einer Spalte, deren Raum einen ununterbrochenen Zusammenhang zu zeigen pflegt. Es gibt deren, die sich auf horizontale Längen bis zu einigen Wegestunden erstrecken, und an ihnen erscheint die Spalten-Natur oftmals besonders deutlich. Es gibt aber auch solche, welche nur wenige Fusse Ausdehnung haben, und gewöhnlich ebenfalls von normaler Beschaffenheit sind. Dagegen scheinen bei den Gängen von 50 bis zu einigen hun-

Digitized by Google

dert Fuss horizontaler Ausdehnung die gröseren Unregelmäsigkeiten vorzukommen.

Man nimmt ferner an, dass in der Regel die gröste Mächtigkeit in der Mitte ihrer Erstreckung stattfinde. Jedoch dürfte das schwerlich eine Regel seyn, denn theils sind die Fälle gar nicht selten, dass Gänge an dem einen Ende ihres Streichens am breitesten sind, nämlich an demjenigen, wo der Ursprung des Spaltenraums zu suchen ist*), theils auch ist das Beispiel ein ganz gewöhnliches, dass, wenn ein Gang durch verschiedene Gesteine setzt, er in dem einen mehr Mächtigkeit hat als in dem andern, was mit der bekannten oder angenommenen Mitte der Ausdehnung in gar keinem Zusammenhange zu stehen scheint. Da jedoch in den beträchtlichern Weitungen eines Ganges auch seine Erzführung oftmals die vorzüglichere ist, so hat man allerdings bergmännisch auf die Umstände zu achten, unter welchen die beträchtlichere Mächtigkeit auftritt.

Es scheint mir für den Begriff eines Ganges keineswegs nöthig, dass dessen Spalte das geschichtete Gestein, in welchem er aufsetzt, unter einem Winkel schneiden müsse. Die Spalten sind nämlich unter gewissen wenn schon seltenern Bedingungen nichts anderes, als erweiterte Schichtungsklüfte. So hat man z. B. zwischen Bockwa und Haslau bei Zwickau in Sachsen einen meist in Kieselschiefer umgewandelten Grauwackenschiefer, dessen Schichten ganz oder ziemlich auf dem Kopfe stehen (allerdings in der unmittelbaren Nähe eines Melaphyrs) und auf dessen Schichtungsklüften kommen Eisenkies, Brauneisenerz, Zinnober und Schwefel vor, wie an anderen Orten in solchen Gängen, welche die Gesteinsschichten schneiden. Ja diese Erscheinung wiederholt sich in mehreren Schichtungsklüften, die sich natürlich parallel sind. Niemand wird annehmen können, dass die erwähnten Miner ursprünglich als Lager in diesem Schiefer gebildet seyen.

Es werden sogar durch Gänge, welche das geschichtete Gestein schief- oder rechtwinklig schneiden, einzelne Bänke

---

*) So sind Rotheisenerzgänge, welche sich eigentlich nur im Gneise befinden, da, wo sie an anstossenden Granit kommen, gewöhnlich am mächtigsten. Und Granitgänge selbst im Gneise da am mächtigsten, wo sie sich in einen Granitstock verlaufen.

Digitized by Google

desselben erweicht, gewisse Bestandtheile ausgeführt und aus den Gängen dagegen so viele Bestandtheile in die Bänke hineingeführt, dass diese selbst, der Ausfüllungsmasse nach zu urtheilen, eine gangähnliche Beschaffenheit annehmen. —

Die erwähnte Unregelmäsigkeit der Gangspalten kann verschiedene Ursachen haben. Wenn jedoch ein Gang mehr nur aus einzelnen flachen Nestern und linsenähnlichen Körpern von Mineralien besteht, die sich nach Streichen und Fallen zwar aneinander reihen, aber doch Stellen der Unterbrechung erfahren; dann lässt sich dieses kaum anders erklären, als dass entweder bei Entstehung der Gangspalte das Gestein selbst noch in einem etwas weichen Zustande war, und sich da, wo nicht rasch eine Ausfüllung hindrang, wieder zusammenzog, oder dass das Gestein wieder erweicht wurde, nachdem die Gangbildung schon vollendet war. Wir nehmen hierbei Gelegenheit, für den lezten Fall auf die oben aufgestellte Hypothese von den Divergenz-Zonen S. 84 und 85 zurückzuweisen.

Was die Ursachen betrifft, welche die Spalten der Gänge hervorriefen, so dürften sie am häufigsten in den Hebungen und Senkungen der Ganggebirge, in Erdbeben, und weniger in Austrocknungen derselben zu suchen seyn. Hat man doch ganze Thäler, die nichts andres als Gangspalten mächtiger Erhebungen sind, Thäler, in denen sich noch nie ein Bach ergoss, wie z. B. nach Hrn. von Buch auf der Insel Palma. — Zwar ist auch die Hypothese ausgesprochen worden, dass die Gänge Blätterdurchgänge, also krystallinische Spaltungsrichtungen der Gebirgsarten seyn möchten; allein sie entspricht gleich gar nicht den Begriffen von Spaltbarkeit einfacher Mineralien, welche in den Mineralogieen gegeben werden, und ist schon deshalb unhaltbar.

Dafür, dass die Gänge Spalten, Sprünge im Gesteine waren, spricht namentlich der Umstand, dass man noch Gänge findet, die keine Mineralien führen, und solche Räume werden offene Gänge oder Klüfte genannt, welche hauptsächlich durch Austrocknung entstanden seyn dürften. Diese Erklärung wird ferner dadurch mit unterstützt, dass sogar nach der ersten Ausfüllung eines Ganges die Masse desselben sich selbst wieder

Digitized by Google

zusammenzog und so auf's Neue Spalten entstanden, mit denen ein Losziehen der Gangmasse hauptsächlich vom Hangenden in Verbindung steht. In diese neuen Klüfte haben sich dann nicht selten jüngere Formazionen, die sonst in der Mitte des Ganges vorzukommen pflegen, gezogen, wie Herr von Weissenbach namentlich mit seinen Abbildungen 13 und 19 nachgewiesen, in der ersten der S. 2 von ihm angeführten Schriften. So erscheinen auch die jüngeren Kiesglieder auf Eisenspath-Gängen, nämlich Graunikelkies, *Marcasites syntheticus*, Kupferkies und Eisenkies bei Lobenstein im Voigtlande oftmals, ja sogar gewöhnlich auf dem Hangenden. — Seltener beobachtete ich jedoch auch ein Losziehen im Liegenden bei Aragon-Gängen in der Wacke und im Basalte des böhmischen Mittelgebirgs, so dass die Aragon-Krystalle fast nur am Hangenden festsasen und die Krystallspitzen nach dem Liegenden zu Drusen bildeten. Dieser Aragon hatte sich sogar in verschiedenen Zeiten gebildet und es folgte einem ersten gelblichweissen, ein zweiter dunkel grünlichweisser und zulezt ein blass violblauer Anschuss, und die Krystallbildung, welche man sonst so ganz gewöhnlich von beiden Saalbändern gleichmäsig beobachten kann, ist hier nur allein vom Hangenden ausgegangen. Wahrscheinlich hat sich in diesem Falle das Liegende mehr und mehr zusammengezogen.

Bei dieser Gelegenheit noch die Bemerkung, dass die Krystallisirung auf den Gängen nicht immer an den Saalbändern, sondern auch (jedoch wohl nur in sehr seltenen Fällen) in der Mitte des Raumes begonnen habe. Dafür scheint ein Beweis am stängligen Kalkspath gegeben, der in der zweiten von Weissenbach'schen Schrift beschrieben ist, wo die Stängel mit Krystallspitzen, wie Pfeile, senkrecht gegen die Wandungen stehen und endigen. Die methodische Sammlung in Freiberg besitzt ferner ein Stück Quarz, der in der Mitte der Gangmächtigkeit in Krystallen zusammengehäuft und nur mit einzelnen diploëdrischen Spitzen an die Saalbänder befestigt erscheint.

Eine allerdings merkwürdige Erscheinung ist bei einigen Gängen, dass sie kein Ausgehendes haben, deren Spalten also nicht bis zu Tage auslaufen. Zwar soll nicht geleugnet wer-

Digitized by Google

den, dass solche Gänge in einigen Fällen ihr Ausgehendes gehabt haben könnten, welches jedoch, durch Zusammenziehen und Wiederverwachsen der Gesteinswände, wieder verschwunden seyn möchte; indessen tritt jene Erscheinung unter Umständen auf, welche eine solche Erklärung kaum oder gar nicht gestatten. Man hat sogar Gänge ohne Ausgehende in der unmittelbaren Nähe, selbst in der Berührung von solchen mit Ausgehenden. Aber mehrfach hat man endlich Kenntniss von Gängen, denen zwar das Ausgehende nicht fehlt, die aber nach unten immer mächtiger und mächtiger werden, ein Verhalten, welches Aehnlichkeit mit jener Erscheinung zeigt, wenn gar kein Ausgehendes existirt.

Dass Gänge in ein und derselben Gegend aufsetzend ein ganz oder ziemlich paralleles Streichen einhalten, — Gangzüge, — ist eine gewöhnliche und bekannte Erfahrung, zugleich aber auch von Interesse bei Beurtheilung der Gangarten, d. h. der in ihnen vorfindlichen Mineralien, wornach sie ebenfalls sehr oft gleiches oder ähnliches Verhalten zeigen. Dies um so mehr, als ferner die Erfahrung gemacht worden, dass diejenigen Gänge, welche sich unter einem rechten oder wenig schiefen Winkel kreuzen, nicht in dem Grade oder gar nicht in Bezug auf Gangarten übereinstimmen, wie es bei den nahen Nachbarn parallelen Streichens der Fall ist.

2) *Ursachen der Ausfüllungen der Gänge.*

Auf die Ursachen der Ausfüllungen der Gänge mit Mineralien näher eingehend, ergibt sich alsbald, dass sie allerdings sehr verschiedner Natur seyn mussten, und dass namentlich die Ansicht nicht ausreicht, überall habe der nämliche Kausalnexus stattgefunden.

Wenn in den Gängen nur dasselbe Mineral oder nur dieselben Mineralien wieder gefunden werden, welches oder welche die Gebirgsart selbst konstituiren, in der die Gänge aufsetzen, dann fällt die Erklärung nicht schwer. Die Ausfüllung rührt dann, seltene Fälle ausgenommen, *) von dem Nebengestein

*) Ein solcher Fall der Ausnahme ist z. B. ein Granitgang im Gneise.

Digitized by Google

her, wie z. B. der Kalkspath in Gängen, welche im Kalkstein vorkommen. Ebenso leicht ist die Erklärung, wenn Gänge in einer Gebirgsart aufsetzen, aber selbst aus dem Gemeng einer andern Gebirgsart, in der die Gänge auslaufen und sich abstosen, bestehen, z. B. Basaltgänge im Sandstein, welche an grosen Basaltmassen gewöhnlich mit der stärksten Mächtigkeit ihre Endschaft erreichen; denn hier ist der Basalt in die bei seiner Erupzion entstandenen Spaltenräume des Sandsteins eingedrungen. Jedoch solche Arten von Gangausfüllungen dürften nicht die gewöhnlichsten seyn; wir finden bei weitem häufiger Gänge, welche nur in einer Gebirgsart aufsetzen (ohne eine andere zu berühren) und die Mineralien der Gänge kommen dann entweder in dieser Gebirgsart gar nicht, oder nur zum kleinsten Theile vor.

So sah man sich denn sehr bald genöthigt, mehrere Gang-Theorieen für die Ursachen der Ausfüllung aufzustellen und anzunehmen, ja für manches Zusammenvorkommen von Mineralien auf einem einzigen Gange zuweilen sogar verschiedene Ursachen einzuräumen.

Die meisten und jeden Falls die wichtigsten und interessantesten Gänge treten in den älteren krystallinischen und vorzugsweise in den schiefrig struirten Gesteinen auf, welche aus Silikaten gewöhnlich mit und selten ohne Quarz bestehen, und doch sind diese wasserleeren Silikate seltenere Erscheinungen auf den Gängen, der Quarz hingegen die gemeinste. Zu den minder wichtigen Vorkommnissen gehören* die unbedeutenden Gänge im Granit, welche dessen Gemengtheile: *a*) Pegmatolith, *b*) Quarz, besonders *Quarzum Capnias*, *c*) Phengit, oder auch *a*) Pegmatolith, *b*) Tetartin, *c*) Quarz und *d*) Phengit in krystallisirten Varietäten, in der hier angeführten Aufeinanderfolge, führen, und sich sehr wahrscheinlich zu einer Zeit gebildet haben, wo der Granit selbst noch nicht völlig erstarrt war.

Von den wasserleeren Silikaten auf den sogenannten Erzgängen, d. h. auf denen, welche die Arten der fünf Ordnungen der Klasse der Miner, die Erze, Kiese, Metalle, Glanze und Blenden führen, sind die Felsite Seltenheiten.

* Beide haben dieselben Gemengtheile, aber der Granit ist eruptiv in die Spalten des Gneises gedrungen.

Man hat zwar einige derselben, namentlich Pegmatolith, Oligoklas und Tetartin hin und wieder noch auf Zinnerz- und selbst auf Gängen, in welchen Kiese und Glanze enthalten sind, aber sie gehören doch nur zu den Ausnahmen. Epidote hingegen, besonders die grünen Pistazit genannten Abänderungen derselben, dürften häufiger auf Gängen, als eingemengt in Gebirgsarten vorkommen. Sehr merkwürdig ist es wieder, dsss einige wasserleere Silikate gangweise auftreten, die zur Zeit nur in dieser Art des Vorkommens und noch nirgends als Gemengtheile der Gebirgsarten bekannt wurden. Zu ihnen zählen wir Axinit, der jedoch, genau genommen, ein Silikatborat ist, und der bis jezt äusserst seltene Zygadit, ein Silikat der Thonerde und des Lithions. Man hat den Axinit gangweise mit einem neuen kobaltreichen Arsenkies, *Rhombites Glaucodotus*, mit Glanzkobalt, *Marcasites eumorphicus* etc. aus Chile jüngst kennen gelernt; mit einem andern Arsenkies und mit schwarzer Zinkblende von Thum *) ist er längst, auch von der Grube Eiserner Landgraf bei Schneeberg bekannt; mit Glanzarsenkies, *Rhombites arseneus*, Zinnerz etc. von Breitenbrunn in Sachsen; mit schwarzer Zinkblende von Kongsberg in Schweden; ferner an einigen Stellen der unten ausführlicher zu erwähnenden Granat-Kies- und Blende-Formazion des obern Erzgebirgs, wie er denn unter ganz ähnlichen Umständen in Serbien wiederkehrt; am Harz ebenfalls auf Gängen.

Zu den wasserleeren Silikaten auf Gängen gehören ferner einige Granate, namentlich *Granatus Aplomus, Hessonites*, Pyroxene, namentlich *Pyroxenus hemidomaticus, Bolopherites,* einige Amphibole, Titanite, Lievrit. Doch gehören diese Granate etc. Titanite — wohl mehr den oben betrachteten gangartigen Stöcken, als den hier in Rede stehenden charakteristischen Gängen an. Epidote, Beryll und Topase kommen auch vor.

---

*) Jenes chilenische Vorkommen liess mich vermuthen, es könne dieser Arsenkies von Thum, welcher das spezifische Gewicht 6.277, das höchste, was ich bis jezt von allen sogenannten gemeinen Arsenkiesen gefunden habe, auch Kobalt enthalten, und dieser vermuthete Kausalnexus wurde denn auch von Hrn. Plattner, durch eine von ihm erbetne chemische Untersuchung, vollkommen bestätigt.

Digitized by Google

Schon frequenter sind gewisse wasserhaltige Silikate, als Prehnit und Datolith (leztrer ist jedoch wieder ein Silikatborat), und die meisten Zeolithe kehren gangweise wieder, Analzime, Apoklase, Chabasite, Mesotype, Laumontit, Harmotome, Desmin, Stilbit, Haydenit etc., sämmtlich Mineralien, welche wir auch (mit Ausnahme des Haydenits) als Ausfüllungen in Blasenräumen kennen gelernt haben.

Ferner sind den wasserhaltigen Silikaten der Gänge einige Glimmer, als Astrite, Nakrit, Pyrauxit (Pyrophyllit); endlich mehrere Porodine beizuzählen.

Wir wollen nicht übersehen, dass die Silikatborate nie als Gemengtheile der Gebirgsarten erschienen sind. Selbst der gangartig vorgekommene Ochran, *Bolus aluminicus*, von Orawitza im Banat enthält etwas Borsäure. Von ihnen kommt nur der Datolith auch in Blasenräumen vor. —

Die sehr überwiegende Mehrzahl der auf den Gängen vorkommenden Mineral-Spezien begreift solche, welche wir in den Gebirgsarten als Gemengtheile derselben nicht kennen, und in jener gibt es wieder viele, in deren chemischen Verbindungen selbst solche elementare Bestandtheile getroffen werden, welche gleichfalls in den Mineralien der Gebirgsarten nicht enthalten sind. Dieses eben so wichtige als merkwürdige Verhalten deutet unwiderleglich darauf hin, 1) dass die Ausfüllungen vieler Gänge, und zwar mit den technisch wichtichsten Mineralien, nicht durch Auslaugungen der Gebirgsarten erfolgt seyn können, dass vielmehr 2) solche Stoffe vorzugsweise in den Gängen erscheinen, welche bei der Bildung der Gebirgsarten vor dem Entstehen der Gänge im Innern der Erde längere Zeit zurückgedrängt geblieben sind. Aus welchen Gebirgs-Mineralien sollten auch die zum Theil so mächtigen und frequenten Gangarten des Bleies, Silbers, Kupfers, Antimons, Zinks, Arsens, Wismuts, Kobalts, Nikels, ja selbst des Eisens und des Baryums etc. entnommen seyn? Woher endlich der viele Schwefel der geschwefelten Metalle? Selbst der Schwerspath tritt z. B. im Erzgebirge in Sachsen so häufig und in so mächtigen Gängen auf, dass ein gar nicht so unbedeutender Bruchtheil des ganzen Gebirgs auf ihn kommen möchte, während wir

hier kein einziges Mineral der Gebirgsarten, die ohnehin in meist nur frischem Zustande gefunden werden, kennen, das Baryterde enthalten möchte. Wegen der ungleich leichtern Oxydirbarkeit der Erden- und Alkalien-Metalle dürften sich auch aus dem ursprünglichen Chaos unseres Planeten die Erden- und Alkalien-Mineralien zuerst gebildet haben und die schwereren und eigentlichen Metalle, vielleicht grosentheils in geschwefeltem Zustande, mehr zurückgedrängt worden seyn; es blieben also diese mehr im Kerne der Erde, wofür auch das hohe spezifische Gewicht derselben, welches nach den neuesten Untersuchungen des Hrn. Reich = 5.45 und des Hrn. Baily = 5.66 gefunden worden, mit sprechen dürfte, indem das spezifische Gewicht aller Gebirgsarten im Mittel nicht 2.75 übersteigt, ungefähr die Hälfte von jenem. Sind die Spalten der Gänge bis hinab auf den, zuerst von Hrn. Steffens angenommenen, Metallkern gegangen, so konnten auch auf den Gängen, welche von unten ihre Ausfüllung erhalten haben, die eigentlichen metallischen Mineralien emporsteigen, welche sich häufig im geschwefelten Zustande befinden oder, wie wir sehen werden, befanden. Die gewiss nur aus vielen Erfahrungen entstandene uralte Meinung der Bergleute, welche in unseren Tagen aus wissenschaftlichen Gründen sehr an Geltung gewonnen hat, die Meinung, dass man auf den Gängen im Allgemeinen um so reichere Anbrüche zu erwarten habe, je tiefer man mit den Grubenbauen niedergehe, wird nun für viele Fälle gleichsam rechtskräftig. — —

Wenn man auf den Gängen die Reibungs-Konglomerate von den Geschieben wohl unterscheidet, dann überzeugt man sich doch auch von der obschon sehr seltnen, aber doch nicht zu bezweifelnden Erscheinung, dass wenigstens ein Theil der Ausfüllung der Gänge von oben erfolgt sey. Mehr noch sind Fälle bekannt, dass der eine chemische Bestandtheil von Mineralien, die wir als Gangarten haben, von oben in die Spalten gekommen seyn müsse. Dieses gilt nämlich von den Phosphorsäure und Wasser haltigen Gangarten, als Pyromorphit (sogenanntes Grünbleierz), *Pollachites polymorphicus,* Wavellit, Kalait etc. Die Abkunft der Phosphorsäure von oben ist um so weniger zu bezweifeln, als diese Phosphate, die auch sämmt-

Digitized by Google

lich weniger und mehr Wasser enthalten, nur in den obersten Teufen, ja am Tage gefunden werden. — Aber freilich sträuben sich sehr gewichtige Gründe gegen die Annahme A. G. Werner's, der alle Gangausfüllungen von oben kommen liess. Man vergleiche die oben S. 2 angeführte Gangtheorie und die gründliche Widerlegung derselben durch die S. 2 angezogne Schrift des Frhrn. von Beust. —

Das Studium über die Ursachen der Gangausfüllungen hat zur Annahme von vier verschiedenen Arten derselben geführt:

A) Kongenerazions-Theorie,
B) Lateral-Sekrezions-Theorie,
C) Aszensions-Theorie, und
D) Deszensions-Theorie,

wie sie in der Schrift des Frhrn. von Herder, oben S. 2, benannt worden sind. Also: *A*) zugleich oder doch sehr nahe gleichzeitig mit der Gebirgsart, in welcher die Gänge aufsetzen, entstanden, oder *B*) aus dem Nebengestein herausgekommen, oder *C*) von unten aufgestiegen, oder *D*) von oben hinein gekommen. Fassen wir alle Erscheinungen der Ausfüllung genau in's Auge, so werden wir finden, dass jede der vier Arten derselben für sich existiren kann und auch wirklich vorkommt, dass aber für die meisten Fälle die dritte und vierte Art anzunehmen ist. Nicht selten auch mögen Kooperazionen der Lateral-Sekrezion und der Aszension stattgefunden haben. Derartige gegenseitige Einwirkungen scheinen mitunter die sonderbarsten Arten der Paragenesis der Mineralien hervorgerufen zu haben.

Uebrigens gibt es viele Beispiele, dass Gangarten, wie wir sie jezt vorfinden, nicht ursprüngliche, sondern aus der Veränderung, welche die wahrhaft ursprünglichen erlitten haben, hervorgegangen sind. Wir werden solchen Zerstörungs- oder Zersetzungs-Produkten eine besondre Aufmerksamkeit zu widmen haben.

A) Kongenerazion.

Es existiren allerdings Beispiele, wie wir oben S. 113 bereits nachgewiesen haben, dass Gänge nur solche Mine-

Digitized by Google

ralien führen, welche Gemengtheile des Nebengesteins sind. Hieher gehören als das noch Ausgezeichnetste seiner Art die Gänge im Granit, z. B. von Bobritzsch bei Freiberg, aus der Gegend von Hirschberg und Warmbrunn in Schlesien. Man darf wohl annehmen, dass solche Gänge mit der Periode der Granit-Bildung selbst nahe zusammenfallen und dass nun, indem jene Mineralien der Gebirgsmasse dicht neben einander lagen, solche sich an den nur entstandenen Gangspalten auskrystallisirten. Hieher gehören ferner manche Quarzgänge im Glimmerschiefer und Thonschiefer.

In einiger Beziehung dürften die Gänge der Kongenerazion den Ausscheidungen nahe stehen. Sie bieten übrigens das mindeste Interesse.

B) Lateral-Sekrezion.

Bei weitem wichtiger sind die Lateral-Sekrezions-Ausfüllungen. Für die Wahrheit der Theorie, dass Stoffe zu Mineralien aus dem Nebengesteine in die Gänge eingewandert sind, sprechen mehrere unbestreitbare Umstände.

Gänge, welche verschiedene Gebirgsarten durchschneiden, verhalten sich auch in diesen Nebengesteinen verschieden. Hierbei kommen wir auf eine wichtige sogenannte Veredlungsursache der Gänge. Auf der Grube Neue Hoffnung Gottes zu Bräunsdorf bei Freiberg sind die Gänge am erzführendsten in dem dort sogenannten schwarzen Gebirge, einem von Kohlenstoff sehr durchdrungnen quarzreichen Thonschiefer, während sie im Glimmerschiefer arm bleiben. Auf Marcus Röling zu Annaberg suchte man die Erzmittel mit dem besten Erfolge in sogenannten Steig- und Fallörtern auf, welche sich nach den Lagen amphibolischer Schichten im Nebengesteine richten. Im Johanngeorgenstädter Revier hängt die Veredlung der Silberminer führenden Gänge hauptsächlich wieder von einer Bank im Glimmerschiefer ab. Ausser diesen Beispielen aus Sachsen hat man zu Kongsberg in Norwegen auf den Gängen den ausserordentlich grosen Reichthum gediegnen Silbers da, wo sie die sogenannten Fallbänder durchschneiden, welche von silberhaltigen Kiesen durchdrungene Schichten sind. Dicht an den Gängen, noch im Nebengesteine, hat

man das Silber sogar in porphyrartig eingewachsenen rhombischen Dodekaëdern gefunden, welches höchst wahrscheinlich dadurch diese Form angenommen hat, dass es sich in die durch Zerstörung von Granat-Krystallen entstandnen Räume ablagerte, während es auf den Gängen selbst nie diese Krystallisazion zeigt.

Mehrfach habe ich von erfahrnen und verständigen Bergleuten gehört und es zum Theil auch selbst gesehen und beobachtet, dass die Gänge dann und da reichere Erzführung haben, wenn und wo das Nebengestein weniger oder mehr zersetzt, aufgelöst und „milde“ war. Wohl eben so oft vernahm ich den Ausspruch, im „wilden“ d. i. im frischen unzersetzten Gesteine thun die Gänge nicht gut.

Gewiss gibt es noch an vielen Orten ähnliche Veredlungsursachen, ihren Grund in der Einwanderung chemischer Bestandtheile aus dem Nebengestein habend, die auch bekannt sind, aber dies meist nur in den Bergwerksgegenden, in denen sie vorkommen; und man hat sie, der Schreibsäligkeit unsrer Zeit ungeachtet, nicht veröffentlicht. Solche Zuführung, solcher Einfluss des Nebengesteins, ist aber auch nicht wohl anders, als mittels Zersetzung desselben denkbar.

Wohl möglich, ja sogar wahrscheinlich ist es, dass zuweilen der Einwanderung in die Gänge erst eine Auswanderung aus den Gängen in das Gestein mittels der Aszension vorausgegangen, so, dass späterhin eine Zurückwanderung der edelsten Gehalttheile erfolgen konnte. Auf der Grube Neuer Morgenstern bei Freiberg hat eine oben S. 33 angeführte, beträchtliche Kies- (hauptsächlich Arsenkies-) Auswanderung von dem Gange in's Nebengestein stattgefunden und nur etwa 400 Fuss davon entfernt in derselben Grube fanden sich auf einem Gangkreuze sehr reiche edle Geschicke vor, besonders aus Silberglanz (Glaserz) bestehend. Die Gruben Katharina und Gottes Geschick in der Nähe von Raschau und Schwarzenberg in Sachsen gaben ebenfalls Beispiele von schönen Anbrüchen edler Geschicke und zwar unfern bedeutender Kies Imprägnazionen des Gneis-Glimmerschiefer-Gebirgs. Man hat also wohl bergmännisch viele Rücksicht auf Gänge zu nehmen, welche Nachbarn von Kies-Imprägnazionen sind, und die Kiese darauf zu prüfen, ob sie we-

Digitized by Google

nigstens einigen Silbergehalt besitzen. Dagegen haben solche Kiese von Skutterud in Norwegen, selbst ganz silberleer, gar keinen günstigen Einfluss auf daselbst aufsetzende Gänge geübt, denn diese enthalten keine Spur von Silberminern.

Es ist von wenigen Gebirgsarten, besonders aber von einigen Graniten bekannt, dass sie porphyrartig eingestreutes Zinnerz führen, so z. B. in Sachsen von dem Granit des Greifensteins, des Stockwerks von Geier; auch sollen die Granite von Bobritzsch und von Schneeberg etwas enthalten. Von denen der Insel Elba und des Departements *de la haute Vienne* ist dies wieder gewiss. Auch der sächsische Topasfels und der Porphyr des Altenberger Stockwerks enthält Zinnerz. (Mit einigen Gneisen und Glimmerschiefern dürfte sich's ähnlich verhalten.) Diese Einmengung ist gewöhnlich eine so zarte, dass sie sich den mineralogisch forschenden Augen entzieht und nur erst durch die Aufbereitung im Kleinen, welche man das Sichern nennt, erkannt wird. — Es scheint nun, dass eine Zuwanderung desselben nach den Gängen und in dieselben stattgefunden habe; denn man findet es oftmals in der Nähe der meist ganz ausgefüllten Gänge als starke Imprägnazion des Nebengesteins, gleichsam als hätten die schmalen Gänge nicht Alles aufnehmen können. Besonders deutlich tritt dieses Verhalten in Altenberg an den sogenannten Bandzwittern hervor, und es hat dasselbe jeden Falls die Veranlassung zu dem Stockwerksbau (Abbau der ganzen Gebirgsmassen mit stehen bleibenden Tragpfeilern) gegeben. — Noch ein Beweis dafür dürfte das Vorkommen der Zinnerz-Pseudomorphosen von Botallack in Cornwall seyn, welche der Gestalt nach ein Felsit, höchst wahrscheinlich Pegmatolith, einst waren, und im Nebengestein der Zinnerzgänge gefunden werden. Der Felsit wurde zu einer Art Thon zerstört, dieser zum Theil oder ganz ausgewaschen und in die hinterlassenen Räume lagerte sich das Zinnerz ein. Man findet Stücke, die nur Thon sind, dann solche, welche weniger und mehr Zinnerz enthalten, zuletzt sind die Formen ganz von reinen Zinnerz-Kryställchen erfüllt. Es ist diese Erscheinung ganz jener des gediegenen Silbers in rhombischen Dodekaëdern S. 120 analog.

Digitized by Google

Man sollte überhaupt die Granite noch mehr auf Zinnerz prüfen, sichern. Da, wo sich dasselbe dann eingestreut vorfände, müsste man ferner Gänge in dem Granit und in den Nachbargebirgsarten aufsuchen. Mir scheint es sehr wahrscheinlich, dass noch viele Granite Zinnerz bauwürdig führen möchten, und man hat besonders solche zu berücksichtigen, in denen Beryll, Topase, Wolframite etc. mit vorkommen, weil diese mehrfach Begleiter jenes Erzes sind.

Es ist auch von Zinnerz-Lagern gesprochen worden, aber ich glaube nicht daran. Dafür gelten gewöhnlich die Zinnerz-Lagerstätten von Zinnwald an der sächsisch-böhmischen Gränze im Granit oder richtiger in dem Greisen. Jedoch, wenn wir vom Granit und Greisen annehmen müssen, dass sie den sedimentären Gebilden gar nicht angehören, so ist eine Lagerbildung schon deshalb ganz unwahrscheinlich. Freilich haben die Zinnwalder Gänge ein ganz lagerähnliches Ansehen, aber auch nur in ihrer Lage zum Horizont, mit welchem sie, etwas gekrümmt, sehr spitze Winkel machen. Es gibt dabei einen Gang, welcher einige der anderen, unter sich parallelen, schneidet, mit diesen aber übrigens von gleicher Beschaffenheit ist. Wahrscheinlich hatten diese Gänge früher eine mehr senkrechte Richtung und die Lage der ganzen Greisenmasse hat eine Wendung erfahren. Dafür sprechen zwei Umstände; denn man hat 1) einmal auf einem solchen Gange bei fast horizontaler Lage ganz gerundete lose Geschiebe von Quarz (Deszensions-Geschiebe) gefunden, 2) zeigen die krystallisirten Quarze sehr häufig äusserst scharfkantige Zerknickungen und Zerbrechungen, und solche Bruchstücke sind durch spätere Quarz-Substanz wieder zusammengekittet. — —

Es sind oben S. 27 mehrere Beispiele aufgezählt worden, dass Mineralien zugleich porphyrartig eingestreut und auf Gängen in Gebirgsarten vorkommen; sie sprechen wohl allermeist für die Lateral-Sekrezion. —

Aus schiefrigen und geschichteten Gebirgsarten, wie aus Gneis, Glimmerschiefer, Thonschiefer etc. scheint ein Ausziehen gewisser Bestandtheile der die Gänge konstituirenden Mineralien, also die Wanderung der Atome, wegen der schiefrigen und Schichtungs-Klüfte, leichter möglich geworden zu seyn, als

Digitized by Google

in den Massen-Gebirgen des Granits, Syenits, Porphyrs etc. Daher erklärt sich auch wohl die Erfahrung, dass in den schiefrigen Gesteinen vorzugsweise die Gänge häufiger und reichhaltiger als in den ungeschichteten sind. Zinnerz-Gänge schon hat man in jenen häufiger als in diesen. Jedoch Granit und der ältere Gneis sind wohl aus gleicher Urmasse entstanden; aber im Glimmer- und Thonschiefer ist, als in der Gebirgsmasse schwimmend, noch kein Zinnerz nachgewiesen worden, obwohl es darin gewesen seyn kann, wo es in Gängen desselben auftritt. In anderen Fällen ist es vielleicht noch darin. Minergänge, die kein Zinnerz führen, sind in den Massengebirgen noch viel seltener. Damit soll keineswegs gesagt seyn, es müsse alles Zinnerz durch Lateral-Sekrezion in die Gänge gekommen seyn, es sind vielmehr Umstände geboten, welche es wahrscheinlich machen, dass es ebenfalls durch Aszension emporgekommen. Auch hat man keinen Grund anzunehmen, dass das Zinn nicht zu den Elementen gehöre, welche bei der Bildung der Gebirgsarten, zum Theil wenigstens, mit zurückgedrängt blieben, gleich anderen Metallen, s. S. 116.

Uebrigens hat Hr. **Bischof** in seinem Lehrbuche der chemischen und physikalischen Geologie Bd. 1., welches mir für diese Schrift leider zu spät in die Hände gekommen, in einer Reihe von Beobachtungen und Erklärungen dargethan, dass viele Stoffe von Gangarten durch Auslaugungen der Gesteine in die Gänge gekommen sind, und freue ich mich aussprechen zu können, dass, wenn auch nicht mit allen, doch mit sehr vielen seiner Annahmen meine Ueberzeugung im Einklange ist.

C) Aszension.

In der Aszensions-Theorie muss demnächst 1) die Ausfüllung auf trocknem Wege, wenn z. B. eine schmelzende oder doch nur breiartig flüssige Masse aus dem Innern auf einem Gange emporgestiegen ist, von 2) dem nassen Wege, welcher Quellen-Produkte lieferte, und von 3) dem Wege der Sublimazion, welcher ebenfalls Absätze gab, unterschieden werden. Bei 1) ist keine Rede von dem, was man Gangstruktur, in Bezug der ausfüllenden Mineralien, nennt. Wir haben uns also dabei auch wenig aufzuhalten und finden jedoch, dass

Digitized by Google

die emporgetriebne Masse nur selten von dem Nebengesteine, hingegen ganz gewöhnlich dieses von der Gangmasse eine Veränderung erfahren hat. Zu 2) ist zu bemerken, dass Quellen noch tagtäglich auf Gängen hervorbrechen, und die mehreren eigentlichen Mineralquellen einer Gegend eine eigne Streichungslinie zu haben pflegen, wodurch ihr Hervorbrechen auf Gängen angedeutet wird. Dass 3) durch Sublimazion Gangausfüllungen erfolgen, wird an thätigen Vulkanen noch erwiesen. Bei dem Ausbruche des Vesuvs im Jahre 1817 öffnete sich eine Gangspalte von mehr als 3 Fuss Mächtigkeit, welche in der Zeit von 10 Tagen von Glanzeisenerz erfüllt wurde, welches sich aus Eisenchlôrid-Dämpfen absetzte. Wahrscheinlich haben die Rotheisenerzgänge des obern Erzgebirgs in Sachsen eine gleichartige Natur, nur möchte hier die Bildung viel langsamer erfolgt seyn.

Die Manganerzgänge sind vielleicht ebenmäsig Absätze aus Mangansuperfluorid oder Mangansuperchlorid. Wasserdämpfe, welche aufstiegen, brachten die Kieselsäure, vielleicht auch die wenigen Silikate, mit herauf. Und nach der so entsprechenden Ansicht des Hrn. Bischof waren es heisse Wasserdämpfe, welche dem Silberglanz (Glaserz) den Schwefel entrissen und aus ihm das gediegne Silber schufen.

Gründe, welche für die Aszension zeugen, sind hauptsächlich folgende: 1) Die Mineralien der Gänge sind zum grosen Theile solche, welche, vom Standpunkte der Chemie aus betrachtet, nur auf nassem Wege entstanden seyn können, jedoch insbesondre ihrem Gehalte nach beurtheilt, weder Produkte von den Gewässern der Oberfläche seyn, noch von den Auslaugungen des Nebengesteins abstammen können. 2) Man findet in den Drusen der Gänge nicht ganz selten gewisse Mineralien nur auf den nach unten gekehrten Krystallflächen aufsitzend. So z. B. Eisenspath-Rhomboëder vom Reussischen Hause bei Lobenstein im Fürstenthum Reuss zeigen merkwürdig genug zugleich eine zweifache Bedeckung, denn indem die nach unten gekehrten Flächen mit klaren nadelförmigen Krystallen des Quarzes besetzt sind, liegt auf den nach oben gekehrten Flächen Letten auf, welcher auch nach dem Abwaschen keinen so lebhaften Glanz des Eisenspaths zurücklässt, als seine

Digitized by Google

nach unten gekehrten Flächen haben. Zu Nagyag in Siebenbürgen sitzt nur auf den nach unten gekehrten Flächen der Drusen des rosenrothen *Carbonites rosans* (Rosenspath) gediegen Arsen, höchst wahrscheinlich als ein Produkt der Sublimazion. 3) Die Gänge werden zum grösern Theil in den Teufen mächtiger und erzführender. 4) Gänge, die kein Ausgehendes haben, können nur auf dem Wege von unten ausgefüllt worden seyn. 5) Von den Saalbändern abgerissene Gesteinsbruchstücke finden sich höher oben als die Stellen, wo sie losgetrennt worden sind. 6) Sublimatorisch entstandene Gangarten können blos von unten gekommen seyn. 7) Aus den Gängen sind selbst Körper in das Nebengestein und zuweilen in bedeutenden Massen hinausgewandert, welche jenem ursprünglich ganz fremd erscheinen. 8) Endlich selbst die so gemeine an die Saalbänder lagenweise erfolgte Präzipitazion der Gangarten, wodurch das entstanden, was man Gangstruktur nennt, spricht für die Abkunft aus der Teufe. Die ältesten Lagen schlossen die direkte Berührung der jüngeren mit dem Nebengestein ab, und da kein Gedanke mehr für die Meinung zu hegen ist, dass es einst Bleiglanz-, Kupferkies- und dergleichen Meere gegeben haben könne, welche die Gänge von oben gefüllt hätten, so bleibt nur das Eintreten solcher Miner von unten möglich.

D) Deszension.

Wenn auch die Deszensions-Theorie sehr viel von dem hohen Werthe verloren hat, den man ihr sonst beilegte, so ist sie doch zur Erklärung gewisser Erscheinungen unentbehrlich. Einiges ist denn doch von oben in die Gänge gekommen und nicht blos die Gerölle sind hie und da in offene Spalten der Gesteine gefallen. Mancher Letten, Thon möchte als Schlamm durch die Gewässer von oben herrühren. Aber viel merkwürdiger und auffälliger dürfte es seyn, so viele Phosphate, besonders wasserhaltige, in den oberen und obersten Teufen der Gänge zu treffen. So erscheint der Pyromorphit (Grün- und Braunbleierz), *Pollachites pyromorphicus*, meines Wissens nur in den oberen Teufen der Bleiglanz führenden Gänge. 1813 kam dies Mineral auf der Grube Beihilfe zu Halsbrücke bei Freiberg bis unmittelbar unter dem Rasen

Digitized by Google

in Massen, die mehrere hundert Zentner betrugen, vor. Auf heilige Dreifaltigkeit bei Zschopau ebenfalls nahe unter Tage. Ueberall aber ist der Pyromorphit aus der Zerstörung des Bleiglanzes hervorgegangen. Man hat ferner den Wavellit, an einigen Orten zugleich den Peganit, beide aus wasserhaltiger phosphorsaurer Thonerde bestehend, unmittelbar am oder nahe unter Tage gangweise im Kieselschiefer, Sandstein, in Steinbrüchen, wie zu Zbirow in Böhmen, zu Langenstriegis bei Freiberg, den Wavellit allein von Giesen in Hessen, Barnstaple in Devonshire, Austle in Cornwall, Tipperary in Irland etc.; es ist mir dagegen nicht bekannt, dass man je in den grosen Teufen einer Grube eines dieser Mineralien getroffen habe. Ich hatte an dem zweiten Fundorte selbst die Gänge in die Teufe verfolgen lassen, aber die Phosphate verloren sich alsbald; als ich jedoch an der Oberfläche hin fortbrechen liess, fand sich wieder viel Wavellit, und sogar ein Konglomerat, aus Kieselschieferstücken von Wavellit zusammen geleimt, bestehend. Wie neu aber die Entstehung dieser Körper sey, geht daraus mit hervor, dass der Frhr. von Herder den Peganit dort in einem noch weichen, verschiebbaren Zustand gefunden. Man hat mir auch erzählt, die Stelle des Fundortes habe einst zu einem Kaviller-Anger gedient.

In seiner Reise nach Persien sagt der Frhr. von Freigang, dass die einzigen Gruben, welche dieses Land besitze, die Kalait- oder Türkis-Gruben seyen, am sogen. alten Felsen bei Nichapur in Khorassan, und am Phirusku zwischen Hyrkanien und dem alten Parthien. Auch dieses Mineral besteht wesentlich aus phosphorsaurer Thonerde. Der Reisende sagt ausdrücklich, dass zur Fortsetzung der Gruben keine Kunst gehöre, denn so wie man tiefer niedergehe, so verlöre sich der Kalait. Zu Oelsnitz im Voigtlande in Sachsen und zu Jordansmühl bei Breslau in Schlesien hat sich das Vorkommen des Kalaits ebenso erhalten.

Der Variszit, wieder ein wesentlich aus phosphorsaurer Thonerde bestehender Körper, fand sich zu Messbach im Voigtlande nur an der Oberfläche.

Ferner ist der Kraurit (Grüneisenstein), *Craurites ferricus*, phosphorsaures Eisenoxydhydrat, von sehr junger Bildung. Vor einigen Jahren kam das Mineral auf der Grube „Hoff

auf mich" zu Göritz im reussischen Voigtlande in groser Menge vor, auf Quarz und Brauneisenerz sitzend, nur wenige Fusse unterm Ackerland. Aehnlich verhielt er sich auf den Gruben Offhäuser und Mittelberg des Hollerter Zuges im Sayn'schen in Westphalen und zu Hrbek im Berauner Kreise in Böhmen.

Uranites calcarius, Uranit fand sich unmittelbar am Tage auf schmalen Gängen in Granit zu Pfannenstiel und Burkhardsgrün bei Schneeberg und am Steinig bei Reichenbach im Voigtlande.

Auch andere Phosphorsäure haltige Mineralien, als der Kakoxen, Beraunit, mehrfach der Stilpnosiderit haben ähnliches Verhalten. Der Sordawalit, der hierher mit gehört, bricht bei Sordawala in Finland auf Gängen am Tage. Endlich der Vivianit, *Diatomus ferrosus*, erscheint auf Gängen als neuestes Gebilde in oberen Teufen.

Selbst auf Kupfermінergängen sind der Prasin (Phosphorochalzit) und der seltenere Libethenit, beide phosphorsaure Kupferoxydhydrate, neuerer Bildung als alle übrigen Begleiter, wie die Vorkommnisse von Ullersreuth im Fürstenthum Reuss, von Siebenhitz bei Hof in Baiern, von Libethen in Ungarn und von Nischne-Tagilsk in Sibirien beweisen. Nur über dem Prasin von Firneberg bei Rheinbreitenbach in Preussen sitzen zum Theil kleine Quarz-Krystalle, obwohl auch Quarz als Unterlage dient.

Fassen wir alle diese Umstände zusammen, so muss man sich wohl dafür erklären, dass die genannten Phosphorsäure haltigen Mineralien, wenigstens was diesen Mischungstheil angeht, von oben gekommen seyen. In diesen Fällen mag diese Säure von organischen Substanzen, welche an der Oberfläche verweseten, und den Gängen, meist sogenannten Rasenläufern, zufielen, herrühren.

Es darf hierbei nicht übersehen werden, dass der Apatit, das frequenteste der Phosphorsäure haltigen Mineralien, als ursprünglicher Körper in Gebirgsarten, in Granit, Syenit, Nephelinfels, so wie auf Zinnerzgängen und Kalkstöcken vorkommt. Dieses Phosphat ist mithin in Bezug seiner Bildung nicht mit den anderen hier erwähnten Phosphaten zu vergleichen. Auch ist es von diesen merkwürdig, dass sie nicht in solchen Gebirgen gefunden werden, die mit Apatit gemengt sind. —

Digitized by Google

Möglich erscheint es, dass das Chlor zur Bildung des Hornerzes, *Cerargyrites chlorus*, von oben in die Gänge gekommen, denn auch dieses Mineral tritt nur als jüngstes Gebilde in den oberen Teufen auf.

Endlich bewahrt das Werner'sche Museum eine Flussspath-Druse aus Derbyshire mit einem eingeschlossenen Enkrinit. Derselbe ist jeden Falls in den Gang gefallen, aber er kann ebensowohl als Thier, wie als Petrefikat dahin gekommen seyn.

3) *Zerstörungen gebildet gewesener Gang-Mineralien, sowohl allgemeine als parzielle; Zersetzungs-Produkte.*

Zeigt sich schon ein groser Einfluss der atmosphärischen Körper auf Mineralien in der Zerstörung und Umwandlung der Gebirgsgesteine, so ist die Umwandlung auf den Gängen, wenn auch in einem kleineren Maasstabe, doch noch viel häufiger und sonderbarer erfolgt. Bei meinem vieljährigen Studium der Gangverhältnisse ist mir nichts so staunenswerth geworden, als die Veränderungen, welche die Gangmassen erfahren haben. Man darf hier nicht etwa von der kleinen Anzahl der zum Theil seltenen Pseudomorphosen, welche in Sammlungen aufbewahrt werden, auf unbedeutende Vorgänge im Innern der Erde schliessen. Es sind theils ganze Generazionen von Gangarten verschwunden, wie Generazionen von Thieren des allgemeinen Gewässers in den Kalksteinbänken der Flötzgebirge begraben liegen. Gang-Formazionen, welche Schwerspath, Flussspath und Kalkspath führten, sind völlig vernichtet, ihre chemischen Bestandtheile sind nicht mehr vorzufinden und ihre ehemalige Existenz ist nur noch durch die sogenannten After-Krystalle nachzuweisen. Theils sind zwar die chemischen Stoffe der Gangarten anderer Formazionen geblieben, aber aus den Schwefelmetallen wurden Oxyde, Oxydhydrate, oder gesäuerte Oxyde, oder gesäuerte Oxydhydrate; aus den gesäuerten Oxydulen auch wieder Oxyde u. s. w., wobei wir auf die Vielzahl der Zersetzungs-Produkte stosen. Ja es existiren selbst Regenerazionen, welche gewissen Verbindungen, nach erfahrener Veränderung, den ersten Zustand zurück gaben.

Ueberhaupt sind aber Veränderungen auf den Gängen so vielfach vorgegangen, dass ich nicht eine Formazion zu nennen

Digitized by Google

vermag, wo solche Erscheinungen gänzlich fehlten. Es ist deshalb gewiss erwünscht, auf die Erklärungen etwas einzugehen.

Dass das Wasser auf vielen Gängen unsaglich lange gestanden und noch steht, ist keinen Augenblick zu bezweifeln. Bei seiner Zersetzung greift der Wasserstoff den Schwefel einiger Schwefelmetalle, besonders den des so häufigen Eisenkieses, *Marcasites ferreus* und den des Schwefelkieses (Spärkieses), *Rhombites ferreus* an, das sich bildende Schwefelwasserstoffgas entsteigt, und das Eisen oxydirt sich und bleibt als rothes Eisenoxyd, viel häufiger jedoch in der Verbindung mit Wasser als Eisenoxydhydrat in den vielen Abänderungen und selbst Spezien der Brauneisenerze zurück. Ganze Gänge, welche früherhin fast nur aus Eisenkies bestanden haben dürften, sind nun Brauneisenerzgänge, was sie erst nicht waren, z. B. in Sachsen bei Geier, bei Scheibenberg (Vater Abraham). Dieselbe Zersetzung haben der Kupferkies und seine Begleiter, das gemeine Fahlerz, *Clinoëdrites vulgaris*, das Buntkupfererz, *Poicilites cupreus,* der Kupferglanz etc. erfahren, und es sind daraus das Rothkupfererz, das Kupferpecherz, das Ziegelerz, und wenn auf den Gängen noch Strömungen von Kohlensäure hinzukamen, der Malachit, die Kupferlasur etc. produzirt worden.

Heisse Wasserdämpfe vermochten, wie bereits erwähnt, den Silberglanz in gediegen Silber umzuändern, doch nicht blos jenen, sondern auch den Eugenglanz (Polybasit), und, wie es scheint, auch die Silberblenden, *Rhodargyrites arseneus et antimoneus*.

Man sieht auf den Halden der Gruben, wo man Eisenspath fördert, wie die Bruchstücke desselben bereits nach wenigen Jahren ganz braun geworden, aber nach einer Zeit von kaum einem Jahrhundert zum Theil schon ganz zu Brauneisenerz umgewandelt sind. Es ist aus dem kohlensauren Eisenoxydul Eisenoxydhydrat entstanden und jedenfalls wieder durch die Mitwirkung des Wassers. Derselbe Prozess hat auf den zum Theil mächtigen Eisenspath-Gängen stattgefunden, auf lange durch den Bergbau aufgeschlossene Strecken hin ist der Eisenspath als solcher vernichtet, und dafür das Brauneisenerz, zum Theil mit völliger Beibehaltung der rhomboëdrischen Formen, vorhanden. So zu Saalfeld, Kamsdorf und Könitz in Thüringen,

Digitized by Google

im Voigtlande, namentlich im Fürstenthume Reuss-Lobenstein, im Fichtelgebirge in Baiern, in Kärnthen, in Steiermark.

Das Entziehen eines Theils der Metalle mag oft auch eine höhere Schwefelungsstufe schon gebildeter Schwefelmetalle erzeugt haben. Die eine Freiberger Gang-Formazion der groben Geschicke zeigt gar nicht selten Pseudomorphen nach Magnetkies, während dieser selbst eine äusserst sparsame Erscheinung hier ist. Am häufigsten erscheint er in Leberkies, *Hepatopyrites ferreus*, kohlenstoffhaltiges Doppelschwefeleisen, — doch auch in Eisenkies, *Marcasites ferreus*, — in Kammkies, *Rhombites ferreus*, und in Arsenkies, Mispickel, *Rhombites medius*, umgewandelt. Aber dieselbe Formazion findet sich auf der Grube Johannis Enthauptung zu Drehbach bei Zschopau, und hier ist der Magnetkies in beträchtlichen Massen vollkommen konservirt, wie dies auch von anderen Orten, als von der Grube Abendröthe zu Andreasberg am Harze mit Bleiglanz und Kalkspath etc. bekannt ist. Noch ächte Krystalle ganz und gar von dem Habitus der Freiberger Pseudomorphosen kommen in derselben Gang-Formazion zu Stranitza in Siebenbürgen vor. In der Sammlung des Herrn Grafen von Beroldingen zu Wien sah ich sogar Magnetkies-Krystalle, die nur zum Theil erst in Eisenkies umgewandelt waren. Der Magnetkies aber ist nach der Formel $\acute{Fe}^{5}\,\dddot{Fe}$ gemischt, besteht also wesentlich aus Singusulphuret des Eisens, während die Kiese, in welche er umgeändert erscheint, Bisulphurete des Eisens, der Arsenkies aber zugleich Bisulphuret und Biarseniet desselben ist. Erwägt man hierbei, dass es Orte giebt, wo beträchtliche Mengen von Magnetkies in den Gängen auftreten, wie zu Breitenbrunn im Erzgebirge, zu Goldne Adlershütte im Fichtelgebirge und zu Bodenmais in Baiern, so wird es gar nicht unwahrscheinlich, dass sehr vieler Eisenkies der Freiberger Gänge vorerst Magnetkies war. Auch ist der Eisenkies, wo er noch mit dem Magnetkies in Gesellschaft vorkommt, stets das jüngere Gebilde. Endlich steht diese Erklärung auch damit in Verbindung, dass der Eisenkies auf den Kupferkies sukzedirt.

Schwefelwasserstoffdämpfe, die denn auch an noch aktiven

Digitized by Google

Vulkanen keine Seltenheit sind, also dem Erdinnern noch entsteigen, haben auch jeden Falls einige **Regenerazionen** hervorgerufen. Wir finden das zähnige und drahtförmige gediegne Silber auch wieder zu Silberglanz verändert und beim Zerschneiden der dickern Zähne findet sich gewöhnlich noch ein Kern gediegnen Silbers. Ferner sahen wir oben, dass und wie aus dem Bleiglanz unter Einwirkung der Deszension, Pyromorphit entstanden sey. Nun haben wir aber zuweilen Abänderungen dieses Minerals, wo die hexagon-prismatischen Krystalle wieder mit einer Haut von Bleiglanz überzogen sind, welche Haut aus ungewöhnlich feinen Individuen besteht, wie sie sonst vom Bleiglanz nie bekannt sind, und endlich noch öftrer ist aller Pyromorphit mit Beibehaltung seiner Krystallisazion zu Bleiglanz, in dieser Abänderung auch wohl Blaubleierz genannt, reduzirt worden. Vorkommnisse der Art kennt man von Zschopau in Sachsen, von Bernkastel an der Mosel in Preussen und von Poullaouen in der Basse-Bretagne. — In diesen Fällen ist also durch Schwefelwasserstoff eine Redukzion und Regenerazion bewirkt worden.

Zu den sonderbarsten Erscheinungen von Umänderungen auf Gängen gehört jeden Falls jene völlige Vernichtung der Stoffe, aus denen die Mineralien der Gänge von Göpfersgrün bei Wunsiedel in Baiern, welche einst Quarz in seiner gemeinsten Krystall-Kombinazion, Flussspath in Oktaëdern, einen *Carbonites* (wahrscheinlich der Braunspath, *Carbonites tautoclinus*) in flachen Rhomboëdern, und ein nierenförmiges Mineral (vielleicht Kalkschwerspath, *Thiodinus syntheticus*) enthielten, und nun mit alle dem, was sonst noch von Mineralien dabei vergesellschaftet gewesen seyn mag, in **Speckstein, Steatit**, umgewandelt sind. Ja auch die Masse, von welcher diese Gangdrusen, die sich durch die schönsten Pseudomorphosen in ihrer ursprünglichen Beschaffenheit zu erkennen geben, vollends ausgefüllt erscheinen, ist derselbe Steatit. Kieselsäure, Fluorcalcium, ein ungewässertes Karbonat und noch die Stoffe eines unerkannten Mineral, alle diese Körper sind, als solche, spurlos verschwunden und **steatitisirt**. Die verschwundenen Stoffe mussten mithin ausgeführt und dafür kieselsaure Magnesia eingeführt worden seyn, wobei die Kieselsäure des Quarzes und

die Magnesia des Karbonits bei der bedeutenden Masse des gefundenen Stealit zu diesem nur äusserst wenig beigetragen haben dürfte; gewiss eine höchst merkwürdige Thatsache. Dass eine so staunenswerthe und totale Umwandlung so verschiedenartiger zum Theil sehr dichter Körper nicht mit einem Male erfolgt, sondern diese nur höchst allmälig durchdrungen worden seyn können, erleidet auch wohl nicht den geringsten Zweifel. Wahrscheinlich haben Quellen, welche Kieselsäure und Magnesia enthielten, so Merkwürdiges erzeugt.

Es lässt sich nicht leugnen, dass auf den Gängen auch Veränderungen der Mineralien stattgefunden haben, welche sich zur Zeit chemisch nicht erklären lassen wollen. Indessen darf und muss man wohl die unsaglich lange Zeit mit in die Wagschale legen, in der es der Natur möglich war, ihre chemischen Kräfte und Gesetze in den wenig gestörten stillen Werkstätten der Gänge arbeiten und regieren zu lassen, und dass hiernach Einwirkungen erfolgt seyn mögen, von welchen wir in der längsten und dennoch, im Vergleiche mit jener, sehr kurzen Zeit, in welcher die Chemiker ihre Experimente in den Laboratorien anzustellen pflegen, keine Anschauung bekommen, ja wohl noch gar keine Ahnung haben.

4. *Gang-Formazionen.*

Unter einer Gang-Formazion verstehen wir eine kleine Gruppe von in Gängen gewöhnlich zusammen vorkommenden Mineralien, welche in der Art ihrer Vergesellschaftung einen auszeichnenden Charakter annimmt. Es scheint dem Begriffe hinzugefügt werden zu müssen, dass jene Gruppe zugleich nur so lange als eine Formazion angesehen werden dürfe, als die Sukzession der integrirenden Mineralien, welche durch das, was man die Gang-Struktur nennt, erkannt wird, die nämliche bleibt. Es finden auch Wiederholungen, einander folgende Generazionen ein und derselben Formazion statt, wie z. B. bei der des Schwerspaths.

Nicht geringe Schwierigkeiten walten ob, die Gang-Formazionen zu bestimmen und zu unterscheiden; jene sind hier namhaft zu machen. 1) Gewisse Mineralien treten in verschie-

Digitized by Google

denen Formazionen auf und es wiederholt sich auch wohl ein Mineral, ohne dass von der ganzen Formazion eine zweite Generazion zu beobachten ist. Hier muss vor allem der Quarz genannt werden. Er dient als der ruhige Träger einiger Formazionen, er erscheint aber auch als der wilde Tyrann und Zerstörer einer andern Formazion und existirt endlich noch als ein Schmarotzergebilde. 2) Einige Mineralien finden sich in vielen Formazionen ein und können deshalb zur Auszeichnung der einzelnen nicht wohl beitragen. Der Eisenkies, den wir in so vielen Gebirgsarten porphyrartig eingeschlossen kennen lernten, kehrt häufig auf den verschiedensten Gängen wieder, so dass auf sein Erscheinen nicht immer viel für den Charakter einer Mineralien-Gruppe zu geben ist. Fast dasselbe lässt sich von einigem Kalkspath und vom Kupferkies anführen. Und dennoch sind in einigen Fällen die Formazionen durch den Quarz (edle Quarz-Formazion) und durch besonderen Kies-Reichthum (pyritische grobe Geschicke) mit charakterisirt. 3) Es bilden die Gänge an manchen Orten zu selten Krystall-Drusen, in welchen fast allein die Struktur und somit die Sukzessionen bestimmt zu erkennen sind. 4) Zuweilen finden sich auf einem Gange zwei und drei Formazionen vor, und es wird dann nicht immer leicht, zu bezeichnen, ob ein Mineral noch der einen oder schon einer andern angehöre.

Es scheint, dass für den Charakter und zur Unterscheidung der Gangformazionen bald ein paar Spezien der Klasse der Steine, besonders solcher, welche keine Zersetzungs-Produkte sind, bald wieder einige aus der Classe der Miner zur wesentlichen Auszeichnung wichtig sind und am besten dienen. Hiernach ist auch meist die Benennung erfolgt. Der Mangel wissenschaftlicher Namen dafür bleibt zwar noch ein Bedürfniss, allein hierzu möchte auch die ganze Kenntniss von der Paragenesis auf den Gängen und von dem relativen Alter derselben noch zu wenig vorgeschritten seyn, um eine neue Nomenklatur mit Erfolg wagen zu können. Doch, ungeachtet der aufgezählten Schwierigkeiten der mineralogisch-geognostischen Bestimmung der Formazionen, ist das paragenetische Gruppiren von wenigen aber konstanten Mineralien eine zu auffällige Erscheinung, als dass sie dem, der die Beschaffenheit der Gänge

Digitized by Google

studirt, entgehen und unbeachtet bleiben könnte, ja sie nöthigt sogar, verschiedene Gang-Formazionen anzunehmen. Wem könnte es entgehen, wie die Miner, welche Kobalt, Nikel, Wismuth und Arsen, oder die, welche Blei und Zink, oder die, welche Zinn und Scheel enthalten, oder wie Flussspath und Schwerspath etc., an so vielen Orten unter gleichen Umständen auftreten? Freilich darf man hierbei sein Urtheil nicht immer von einem einzigen Stücke in einer Mineralien-Sammlung abhängig machen, man muss die geselligen Gruppirungen der Mineralien im Ganzen und auf allen bekannten Gängen einer Formazion zur Beurtheilung aufzufassen vermögen.

Die Bestimmung der Gang-Formazionen ist nicht allein zugleich schwierig und wichtig in Betreff der sie konstituirenden Mineralien, sondern auch in Bezug auf das Alter der einzelnen Ausfüllungen. Wenn unterschiedene Formazionen auf einem Gange zusammen vorkommen, oder auf verschiedenen Gängen, welche sich direkt schneiden, dann kann über das relative Alter geurtheilt werden; allein noch kennen wir nur einen kleinen Theil solcher Kontakt-Verhältnisse, und darum bleibt dieser, unzweifelhaft auch für den Bergbau höchst werthvolle Theil der Bestimmung künftigen Forschungen aufgespart.

In den nun folgenden von mir unterschiedenen Formazionen habe ich nicht blos die bergmännisch interessanten, die einzigen, von denen man zeither Kenntniss gehabt, aufgenommen, sondern auch die berücksichtigt, welche zur Zeit ein nur wissenschaftliches Interesse bieten. Endlich ist die Aufzählung in der Art erfolgt, dass von der ältesten anfangend, die jüngste den Schluss macht. In der Altersfolge ist mir zum Theil ein Anhalten nur leise angedeutet, welches in der Aufzählung gleichsam als angenommen erscheint.

I.

Pyroxen-Granat-Pyrit-Blende-Formazion.

Unzweifelhaft ist diese Formazion eine der ältesten, ja vielleicht die älteste Formazion aller Erzgänge. Es lässt sich aber aus Mangel an Kenntniss von Kontakt-Verhältnissen mit

Digitized by Google

anderen Formazionen zur Zeit darüber nicht entscheiden. Die Natur dieser Gänge ist in zwei Hinsichten eine wenig ausgezeichnete, denn 1) sind die Gangebenen den Schichten des Nebengesteins oft parallel, weshalb sie ganz gewöhnlich für Lager gehalten werden, und 2) fehlt die lagenartige Struktur der Gangarten fast ganz, indem diese gewöhnlich verworren durcheinander liegen. Dagegen wird diese Formazion durch das Vorkommen von Silikaten, zum Theil in bedeutenden Massen, sehr ausgezeichnet, und gerade hierin dürfte der Grund liegen, sie für eine von hohem Alter anzusprechen. Wie der Mandelstein das Rothliegende durchbrochen hat und doch auch in parallelen Straten darin vorkommt, so möchte sich ähnlich die Gangmasse dieser Formazion verhalten, und dann fiel sie so ziemlich in die Periode der Bildung ihres Nebengesteins. Ja, ihre Gangmasse erscheint in geognostischer Beziehung einer eruptiven Gebirgsmasse ähnlich, wie durch Injekzion gebildet, und darum wohl der Mangel an lagenweiser Anordnung der integrirenden Mineralien.

Die Formazion tritt in Sachsen auf, vorzüglich manchfach in der Zusammensetzung, zu Breitenbrunn und an der Achte bei Johanngeorgenstadt, doch auch am Kreßsberge bei Ehrenfriedersdorf, im Schlosswalde von Sachsenfeld und am Fürstenberge bei Schwarzenberg. Von besonderer Mächtigkeit zu Kupferberg in Böhmen. In Serbien kehrt sie am Kopaonik und anderen Orten, im Banat zu Dognaczka wieder. Dass sie in Skandinavien existire, ist schon oben angedeutet worden. Sehr ausgezeichnet hat man sie ferner zu Pitkärande am Ladoga-See.

Von konstituirenden Mineralien und zwar von Silikaten sind die gewöhnlichsten: Granate, namentlich *Granatus Aplomus*, *Hessonites*; Pyroxene, namentlich *Pyroxenus Bolopherites*, (obgleich von höherem spezifischen Gewichte als die meisten schwarzen Pyroxene, hat er nur dunkelgrüne bis braune Farbe und wohl stets stänglige Zusammensetzung), Salit, *Pyroxenus hemidomaticus*, beide Pyroxene sind mir als Konstituenten von Gebirgsarten nicht bekannt; Amphibole, namentlish *Amphibolus ferrosus*, *Calamites*; Wollastonit, *Photolithus calcarius*. Quarz selbst ist häufig. Seltenere Er-

scheinungen sind: Idokrase, Axinit, Helvin, *Epidotus Acanthiconus*.

Astrite, namentlich *Astrites Lophoites* und *Ogcoites* (Chlorit) kommen mehrfach mit vor.

Von geschwefelten und Arsen-Metallen gehören hieher: Eisenkies, Magnetkies, Kupferkies, Bleiglanz, Zinkblende (besonders braune, selten schwarze), Glanzarsenkies, Arsenkies. Von Metalloxyden: Magneteisenerz, *Tesseranus magneticus, superior,* Glanzeisenerz, Zinnerz (dieses zu Breitenbrunn und Pitkärande).

Kalkspäthe und Dolomite, selbst Flussspath finden sich mit ein.

Da die Gänge ihre Mineralien nicht lagenweise absetzten, auch Drusen seltene Erscheinungen sind, so ist von Sukzessionen der einzelnen Spezien wenig zu beachten. Jedoch erscheinen die Pyroxene als die ältesten Glieder, Idokras ist neuer, Granat noch neuer. Die geschwefelten und Arsen-Metalle, das Magneteisenerz, Zinnerz, sind wieder neuer als diese. Quarz und Kalkspath erscheinen meist als die jüngsten Gebilde und füllen gewöhnlich die seltenen Drusen aus. Auch ist lezterer in krystallinisch körnigen Kalksteinmassen angehäuft. Aus Pyroxenen und Amphibolen haben wahrscheinlich die sparsamen Serpentin-Partieen ihren Ursprung, sowie denn auch der Peponit Pyroxen gewesen zu seyn scheint, selbst vom Granat wurde eine Umwandlung in Serpentin oder in einen Serpentinähnlichen Körper beobachtet. Hin und wieder ist der Bolopherit zu einer Art Brauneisenerz, das Magneteisenerz (selbst in Krystallen) zu Rotheisenerz und das Glanzeisenerz zu Magneteisenerz umgewandelt. Es fehlt mithin in dieser Formazion nicht an Pseudomorphosen.

Bemerkenswerth ist ferner, dass an verschiedenen Stellen das eine und das andere Mineral sehr vorwaltet. Der Bleiglanz von Unverhofft Glück an der Achte gab Gelegenheit zu Bleiglanzbergbau. Zu Kupferberg hatte man einst wichtigen Kupferbergbau. Zu Breitenbrunn sind die Kiese sehr mächtig, namentlich Eisenkies, Glanzarsenkies und Kupferkies, sind hier massig vorgekommen, auch einmal das Zinnerz so, dass es benutzt werden konnte. Zu Pitkärande hat man zugleich

Digitized by Google

Zinn- und Kupferbergbau. Am Krebsberge bei Ehrenfriedersdorf und am Fürstenberge bei Schwarzenberg gibt es Massen von Bolopherit. Magneteisenerz bietet Gelegenheit zu Eisensteinbergbau und selbst die Kalksteinmassen sind benutzt worden.

Nach dem ganzen Verhalten dieser Formazion werden wir an die grose Verwandschaft derselben mit den oben von Seite 89 an betrachteten Kalkstöcken erinnert. Während in diesen die Kalkstein-Massen vorherrschen und an einigen Fundstätten eine viel grösere Manchfaltigkeit eingewachsener Mineralien darin schwimmt, die gangartige Form auch noch weniger ausgesprochen erscheint, haben wir dort nur wenig und ausnahmsweise den Kalkstein, dagegen eine so bedeutende Anhäufung von Pyroxenen, Granaten und Kiesen, wie sie den Kalkstöcken fremd geblieben, auch stehen die Umrisse dem Charakter deutlicher Gänge näher.

II.

Titan-Formazion.

Die Titan-Formazion dürfte darum zu den ältesten mit gezählt werden dürfen, nicht blos weil sie in den ältesten Gebirgsarten vorkommt, sondern weil auch die wesentlichen Mineralien derselben, die Titansäure haltigen, in allen anderen Formazionen nicht wiederkehren, etwa mit einziger Ausnahme der Kalkstöcke und Divergenz-Zonen. Noch erscheinen auf jener Felsite, welche jeden Falls ein hohes Alter mit bekunden.

Die hieher gehörigen mir bekannten Fälle der Paragenesis sind:

1. 1) Periklin, 2) Sphen, *Titanites prismticus*, 3) ächter Chlorit, *Astrites Ogcoites*. 4) Quarz. Tiroler und Schweizer Alpen.

2. 1) Periklin, 2) Adular, 3) Sphen, grüner Ebendaher.

3. 1) Periklin, 2) Rutil, *Tetragonites titanicus*, 3) Chlorit. Tirol.

4. 1) Periklin, 2) ächter Chlorit, 3) ein sogenanntes Titaneisen, *Hexagonites*, wahrscheinlich *Crichtonit*, 4)

brauner Sphen. Noch sitzt ein ganz weisser Glimmer auf dem Periklin, aber ohne Kontakt mit den übrigen Begleitern. Das Ganze auf deutlichem Gneis. Schweiz.

5. 1) Periklin, 2) Rutil, 3) Anatas, 4) Quarz. St. Gotthard in der Schweiz.

6. 1) Periklin, 2) ein grüner Astrit, 3) Rutil. Tirol.

7. 1) Periklin, 2) Adular, 3) Chlorit. Tirol.

8. 1) Periklin, 2) ächter Chlorit, 3) brauner Sphen. Schweiz. Im Vergleiche mit dem Falle 1) sind, so wie überhaupt grüne Astrite und Sphene, d. s. hemirhombische nicht tetartorhombische Titanite, ziemlich gleichzeitige Gebilde. In den unteren Partieen der Krystalle der lezteren sitzen oft noch Schuppen der ersteren, und manchmal sind diese auch aufgestreut.

9. 1) Periklin, 2) Chlorit, nach dem Striche zu urtheilen, der ächte, 3) Rutil, 4) Quarz. Die beiden lezteren jedoch nicht in unmittelbarer Berührung.

10. 1) Adular, 2) Sphen, 3) ein grüner Astrit, 4) Quarz. Schweiz.

11. 1) Adular, 2) Anatas, 3) Quarz. Corneria-Alpe in der Schweiz.

12. 1) Adular, 2) Amiant, wahrscheinlich ein Amphibol, 3) Sphen. Schweiz.

13. 1) Adular, 2) ächter Chlorit, 3) Sphen. Schweiz.

14. 1) Adular, 2) ein Titaneisen (Crichtonit?), 3) Anatas, 4) Quarz. Bourg d'Oisans in Dauphiné.

15. 1) Adular, 2) Anatas, 3) ein Kalkspath. Ebendaher.

16. 1) Adular, 2) Anatas, 3) Schuppen eines grünen Astrits. Ebendaher.

17. 1) Tetartin (Albit), *Felsites Tetartinus*, 2) Brookit, *Scapanites titanicus*, 3) Quarz. Tremadoc in Wales in England.

18. 1) Tetartin, 2) Spargelgrüner Sphen, 3) Quarz. Tirol.

19. 1) Tetartin, 2) Anatas. Schweiz.

Digitized by Google

20. 1) Pyroxen, dunkelgrün, 2) Ripidolith, *Astrites Ripidolithus*, 3) weisser Titanit, tetartorhombisch, 4) Hessonit, *Granatus Hessonites*. 2) und 3) nicht in unmittelbarem Kontakte beobachtet, weshalb bei ihnen die umgekehrte Folge möglich ist. Achmatowsk in Sibirien.

21. 1) Ein grüner Astrit, vielleicht Ripidolith, mit grünem Idokras gemengt, 2) blassgrüner Titanit, tetartorhombisch, 3) Hessonit, 4) Epidot, grüner, 5) ein Kalkspath. Pfitsch in Tirol.

22. 1) Rutil, 2) Quarz. Sehr häufig. Doch habe ich auch zweimal folgende Beobachtungen gemacht:

23. 1) Quarz, 2) Rutil, 3) Quarz. Pfitsch in Tirol.

24. 1) Quarz, 2) Rutil. Schweiz.

Vielleicht darf noch hierher gerechnet werden:

25. 1) Pegmatolith, *Felsites Pegmatolithus*, 2) Tetartin, 3) Allanit (Snarit). Von Snarum bei Modum in Norwegen.

War die Spezie des Genus *Titanites* nicht genau bestimmt, so ist mit Sphen eine hemiëdrische, mit Titanit eine tetartoëdrische gemeint.

Aus vorstehenden Beobachtungen lässt sich folgern, dass 1) die Felsite, welche wasserleere Silikate sind, allemal älter als die Titansäure und die zugleich titan- und kieselsaure Verbindungen sind. 2) Der Quarz, Kieselsäure, ist gewöhnlich jünger als die vorigen Mineralien, nur bei Rutil erscheint er auch als kontemporäres und selbst als älteres Gebilde. 3) Titansäure und titansaure Verbindung müssen aus der stattgehabten Auflösung leichter präzipitabel gewesen seyn, als Kieselsäure.

III.

Zinn- und Scheel-Formazion.

Die Haupt-Repräsentanten dieser Formazion sind das Zinnerz, Kassiderit, *Tetragonites stannicus*, und die beiden Wolframite, Ferrowolframit, *Dyschorites Ferrowolframites* und Manganowolframit, *Dyschorites Man-*

Digitized by Google

ganowolframites. Zusammen sind sie überall da, wo man durch den Bergbau das Zinnerz bauwürdig aufgeschlossen hat. Die Scheelspäthe, Schwersteine, *Pyramidites hystaticus, macrotypicus* sind unzweifelhaft die Zersetzungs-Produkte der Wolframite. Wenn auch eins jener Mineralien hin und wieder in einem Gebirge ganz isolirt erscheint, so ist dies Seltenheit. Beryll und Topase, jener als ein sehr altes Glied, kommen zusammen und getrennt mit vor. Quarz fehlt nirgends. Die Formazion führt ferner gewöhnlich solche Kiese, welche mit Arsen wesentlich gemischt, selten hingegen solche, welche arsenleer sind. Molybdänglanz (Waserblei) ist wieder eine häufige Erscheinung. Kalkspäthe und überhaupt Karbonite, in anderen Formazionen so sehr gewöhnlich, treten hier ganz sparsam auf.

Eine besondre Merkwürdigkeit dieser Formazion ist die Beschränkung der Gebirgsarten, in denen ihre Gänge aufsetzen; sie sind: Granit, Greisen, Gneis, Glimmerschiefer einiger Thonschiefer, ersterer und der älteste Porphyr sehr selten. Niemand hat noch einen Zinnerz-Wolframit-Gang im Diorit-, Diabas-, Sandstein- oder Kalkstein-Gebirge gesehen. Wir müssen auch das Negative derartiger Erscheinungen berücksichtigen. Schon jener Umstand spricht für ein sehr hohes Alter der Formazion. Sie scheint in die Periode des Emporkommens des älteren Granits zu fallen, in welcher auch die Aszension der Haupt-Repräsentanten stattgefunden haben mag, s. S. 123. Die Gänge im Greisen und Porphyr aber dürften durch Lateral-Sekrezion ausgefüllt worden seyn. —

Ausser den unten angeführten Fundorten kommt diese Formazion zu Weissenstadt im fränkischen Baiern, in der Provinz Gallicia im nördlichen Spanien (wo der Zinn-Bergbau seit einigen Jahrhunderten fast zum Erliegen gekommen), auf den Banka-Inseln in Ostindien und zu Goanaxuato in Mejiko vor.

Die Erscheinung der Zinn-Seifengebirge, jener Alluvionen, welche das Zinnausbringen in früheren Zeiten so wesentlich erleichtert und unterstützt haben, auch noch unterstützen, darf nicht unbemerkt bleiben. In der That sind solche Alluvionen grose natürliche Erzwäschen gewesen. Wenn wir in ihnen nichts von Wolframiten antreffen, so liegt der Grund hiervon

Digitized by Google

wohl nur in der leichteren mechanischen und chemischen Zerstörbarkeit derselben im Vergleiche mit dem Zinnerze. Hat man doch schon auf den Gängen Beispiele der chemischen Vernichtung der Wolframite gefunden, woraus dann die Scheelspäthe hervorgegangen sind, während wir keine Pseudomorphose nach Zinnerz kennen.

Das Vorkommen des Zinnerzes zu Breitenbrunn in Sachsen und zu Pitkärande am Ladoga-See bleibt hier ausgeschlossen und kam schon oben bei der I. Gang-Formazion vor, obwohl es möglich, dass es auch hier am rechten Orte sey, s. S. 136, 137.

Von dem Kontakte der in Rede stehenden Formazion mit der des Rotheisenerzes führe ich noch die auffällige Art der Abneigung, der Abstosung, die sie gegen einander äussern, an. Wenn Zinnerz-Gänge, auch Zwitterstriche genannt, und Rotheisenerz-Gänge einander durchsetzen, so verunedeln sich die Gänge gegenseitig, z. B. im Johanngeorgenstädter Bergamts-Revier in Sachsen. Im Seegrunde bei Böhmisch-Zinnwald soll dasselbe Verhalten stattgefunden haben. Bei den schmalen Zwitter-Gängen zu Altenberg in Sachsen hat man ebenfalls die Erfahrung gemacht, dass da, wo Glanzeisenerz und Rotheisenerz frequent werden, das Zinnerz verschwindet. — Uebrigens treten zuweilen in der Zinnerz-Wolframit-Formazion jüngere Formazionen mit ein, jedoch nur sporadisch. Da jene jeden Falls von sehr hohem Alter ist, so kann dies nicht befremden.

Wenn die hier betrachtete Formazion das, was man die Gang-Struktur nennt, überhaupt ausgezeichnet besitzt, so ist dies doch vorzugsweise der Fall zu

A. Ehrenfriedersdorf in Sachsen,

wo die Gänge im Glimmerschiefer aufsetzen. Von Sukzessionen der zusammen vorkommenden Mineralien habe ich folgende beobachtet:

1. 1) Quarz, 2) Zinnerz, 3) Arsenkies, Giftkies, *Rhombites pharmaconus*, 4) Topas, *Topazius polymorphicus*, 5) Flussspath.

2. 1) Quarz, 2) Zinnerz, 3) Ferrowolframit, 4) Flussspath, 5) Oligonspath, *Carbonites Oligonus*, 6) Steinmark.

Digitized by Google

3. 1) Quarz, 2) Zinnerz, 3) Ferrowolframit, 4) schwarze Zinkblende, 5) Eisenkies.

4. 1) Quarz, 2) Zinnerz, 3) Ferrowolframit, 4) Molybdänglanz, 5) Apatit, *Pollachites haplotypicus*, 6) Oligonspath.

5. 1) Quarz, 2) Zinnerz, 3) Topas, 4) Apatit, 5) Flussspath.

6. 1) Quarz, 2) Zinnerz, 3) Apatit, 4) Gilbertit.

7. 1) Zinnerz, 2) Glanzarsenkies, *Rhombites arseneus*.

8. 1) Quarz, 2) Glanzarsenkies, 3) Ferrowolframit, 4) Apatit, 5) Flussspath, 6) Gilbertit.

9. 1) Quarz, 2) Arsenkies, 3) Ferrowolframit, 4) Apatit, 5) Flussspath.

10. 1) Quarz, 2) Arsenkies, 3) Ferrowolframit, 4) Apatit, 5) Flusspath, 6) Quarz in kleinen aufgestreuten Krystallen.

11. 1) Quarz, 2) Plinian, 3) Apatit.

12. 1) Plinian, 2) Apatit.

13. 1) Quarz, 2) Ferrowolframit, 3) Apatit, 4) Flussspath, 5) Gilbertit.

14. 1) Quarz, 2) Ferrowolframit, 3) Molybdänglanz, 4) Flussspath.

15. 1) Beryll, 2) Ferrowolframit, 3) Apatit.

16. 1) Beryll, 2) Apatit.

17. 1) Ferrowolframit, zum Theil zerstört; 2) Molybdänglanz, 3) Gilbertit, 4) Scheelspath, *Pyramidites macrotypicus*.

18. 1) Ferrowolframit, 2) Kupferkies, 3) Scheelspath, 4) Flussspath. Die zwei lezteren auch regelmäsig so verwachsen, dass das spitzere Spaltungs-Pyramidoëder des ersteren mit dem Oktaëder des lezteren parallel gerichtet ist.

19. 1) Quarz, 2) ein Phengit, 3) Herderit, *Allogonites Herderi*, 4) Flusspath.

20. 1) Quarz, 2) Topas, 3) Herderit, 4) Apatit, 5) Flussspath.

21. 1) Quarz, 2) Topas, 3) Molybdänglanz, 4) Oligonspath, 5) Gilbertit.

Digitized by Google

22. 1) Quarz, 2) Apatit, 3) Flussspath, 4) Steinmark, 5) gediegen Silber als Anflug auf den Klüften des vorigen.

23. 1) Quarz, 2) Apatit, 3) Flussspath, 4) Quarz in kleinen aufgestreuten Krystallen.

24. 1) Quarz, 2) schwarze Zinkblende, $\frac{O}{2}$, $\left[\frac{O}{2}\right]$, 3) Kupferkies, sehr kleine Krystalle, in dem vorigen schwimmend oder aufgestreut.

25. 1) Quarz, 2) schwarze Zinkblende, H, $\frac{O}{2}$, $\left[\frac{\frac{1}{2}J}{2}\right]$, die zwei lezteren Gestalten in nicht paralleler Richtung, 3) Steinmark.

26. 1) Quarz, 2) Skorodit, 3) Pharmakosiderit, *Siderites arsenicus*. Leztere beiden Zersetzungs-Produkte des Arsenkieses.

In den Nebengesteinen dicht an den Saalbändern finden sich zuweilen der Arsenkies, seltner der Glanzarsenkies porphyrartig eingestreut. Von dem Flussspath hat man manchmal in einem Krystalle die Nachweisung, dass er sich in verschiedenen Perioden gebildet hat; so sah ich einen Krystall, der einen berggrünen Kern, die Kombinazion O, H, D zeigte, darüber eine violblaue Auflagerung nur auf den oktaëdrischen Flächen, hierauf eine rothbraune Ergänzung zum vollen Hexaëder und endlich eine weingelbe blos hexaëdrische Schale.

Oligonspath, Zinkblende, Kupferkies und Eisenkies, vielleicht auch Flussspath dürften einer jüngeren Formazion angehören, erscheinen ohnehin nur sporadisch, Es soll auch einmal eine Spur von Schwerspath vorgekommen seyn. Diese Mineralien, mit Ausnahme des Oligonspaths, der übrigens nur zu Ehrenfriedersdorf gefunden wird, den wir aber wohl für einen Stellvertreter des reinen Eisenspaths betrachten dürfen, gehören dem wahrscheinlich älteren Gliede der Flussspath-Schwerspath-Formazion an.

B. Schlaggenwalde in Böhmen.

Das Nebengestein ist Granit.

1. 1) Quarz, 2) Zinnerz, 3) Molybdänglanz.

2. 1) Quarz, 2) Zinnerz, 3) Topas, *Topazius meroxenus*.

3. 1) Quarz, 2) Ferrowolframit, 3) Topas, 4) Steinmark.

4. 1) Quarz, 2) Glanzarsenkies, 3) Gilbertit.

5. 1) Ferrowolframit, 2) Scheelspath, *Pyramidites macrotypicus*, 3) Flussspath. Die beiden lezteren in derselben regelmäsigen Verwachsung, welche S. 142 unter 17) angeführt worden ist.

6. 1) Ferrowolframit, 2) Flussspath.

7. 1) Quarz, 2) Apatit, 3) Pseudoapatit, in hemirhombischen Pseudomorphosen eines unbekannten und verschwundenen Minerals.

8. 1) Quarz, 2) Flussspath, 3) Olivenit.

9. 1) Schwarze Zinkblende, ihr Strich hat, abweichend von allen anderen Abänderungen in der Farbe des Pulvers eine Beimischung von grün. (Ist sie vielleicht manganhaltig?) 2) Gilbertit.

10. 1) Schwarze Zinkblende, 2) Kupferkies.

11. 1) Quarz, 2) Kupfermanganerz, *Picites cupromanganicus*, dieses wohl ein Zersetzungs-Produkt.

C. Graupen in Böhmen.

1. 1) Quarz, 2) Zinnerz, 3) Flussspath, 4) Nakrit.

2. 1) Quarz, 2) Zinnerz, 3) Steinmark, in welchem wieder Zinnerz schwimmt. Bei näherm Betrachte sind die in dem viel neuern Steinmark liegenden Partieen des Zinnerzes nicht porphyrartig eingewachsene Krystalle, sondern aufgewachsen gewesene und von ihrem ersten Lager losgetrennte, denn sie haben nächst Krystall-Flächen auch Zusammensetzungs-Flächen, ja zuweilen blos die letzteren. Auch liess sich ein Fall beobachten, wo zwischen den Zusammensetzungs-Flächen einiger Individuen nur erst eine dünne Lage von Steinmark, die Individuen sehr wenig voneinander trennend, eingedrungen war. Ganz gleiches Verhalten kennt man auch von Ehrenfriedersdorf.

3. 1) Quarz, 2) Zinnerz, 3) Chlorit, wenig, 4) gediegen Wismut.

Digitized by Google

C. Altenberg in Sachsen.

Die Gänge, meist nur sehr schmale Gangschwärmer, setzen in einem älteren Porphyr auf, dessen Hauptmasse ein dichter, oft sehr quarzreicher und deshalb horniger Felsit ist, der zum Theil in Quarz-Hornstein überzugehen scheint.

1. 1) Quarz, 2) Zinnerz, 3) Ferrowolframit, 4) Molybdänglanz.

2. 1) Quarz, 2) Zinnerz.

3. 1) Quarz, 2) Ferrowolframit, 3) Molybdänglanz.

4. 1) Quarz, 2) Molybdänglanz, 3) Rabenglimmer, *Phengites coraxus*.

5. 1) Quarz, 2) Molybdänglanz.

6. 1) Quarz, 2) Zinnerz, 3) Chlorit, 4) Quarz, 5) Glanzeisenerz.

7. 1) Quarz, 2) zu Steatit oder zu einem Steatit ähnlichen Mineral umgewandelter Schwerspath, 3) Glanzeisenerz, 4) Eisenkies, 5) Gyps.

8. 1) Quarz, 2) Glanzeisenerz, 3) Flussspath, 4) Eisenspath.

9. 1) Quarz, 2) Glanzeisenerz, 3) Quarz in aufgestreuten Krystallen.

10. 1) Quarz, 2) Glanzeisenerz, 3) Eisenkies.

11. 1) Quarz, 2) Glanzeisenerz, 3) Wismutglanz, 4) Flussspath, 5) Nakrit.

12. 1) Quarz, 2) gediegen Wismut, 3) Kupferkies, 4) Flussspath.

13. 1) Quarz, 2) Kupferkies, 3) Wismutglanz.

Hier sind Flussspath, Schwerspath, Eisenspath und die Wismut-Miner jeden Falls einer sporadischen jüngeren Formazion zuzuzählen. Eine Anomalie ist das Auftreten des Glanzeisenerzes, das jedoch zufolge des Falles 6) einer andern mit dem Quarz beginnenden Formazion angehören möchte, und der Fall 9) beweiset, dass hier drei Generazionen des Quarzes existiren. Piknit-Topas kommt als Ausscheidung vor.

D. Marienberg in Sachsen.

Das Nebengestein ist Gneis. Hier zähle ich nur den einzigen Fall einer durch den Felsit merkwürdigen Sukzession auf:

1) Quarz, 2) ein unbenannter Felsit, 3) Zinnerz, in den vorigen eingewachsen, auch aufgewachsen, 4) Flussspath.

Digitized by Google

Dieser Felsit ist fleischroth bis röthlichweiss, völlig frisch, orthoklastisch, hat die Härte 7½ bis 8, aber das ungewöhnlich niedrige spezifische Gewicht von 2.441 bis 2.445 Nach Hrn. K. W. Kröner enthält er: Kieselsäure 66.43, Thonerde 17.03, Eisenoxyd 0.49, Kali 13.96, Natron 0.91 und Kalkerde 1.03. Am Wilsberge und am Martersberge bei Marienberg.

In den Gruben von Bobershau bei Marienberg werden Zinnerz, Glanzarsenkies (dieser auch von stängliger Zusammensetzung), Topas und Flussspath in denselben bestimmten Altersfolgen getroffen, in welchen sie oben, unter Ehrenfriedersdorf, aufgezählt sind. Früherhin ist in diesen Zinngängen eine Küferformazion abgebaut worden. Gediegen Wismut hat sich auch, und zwar eben so ausgezeichnet als zu Altenberg gefunden; allein das relative Alter desselben habe ich nicht erkannt.

E. Freiberg.

Auf der Grube Gott hilf uns im Münzbachthale ist Wolframit auf den Querklüften des dasigen Gangquarzes vorgekommen.

F. Zinnwald in Böhmen und Sachsen.

Hier ist das Nebengestein Greisen. Bereits oben S. 122 geschah dieser Gänge Erwähnung. Fälle der Paragenesis sind:

1. 1) Quarz, 2) Glimmer, *Phengites hemidomaticus*, 3) Zinnerz, 4) Flussspath.

2. 1) Quarz, 2) derselbe Phengit, 3) Manganowolframit, 4) Scheelspath, *Pyramidites hystaticus*.

3. 1) Quarz, 2) Phengit, 3) gemeiner Bleiglanz, 4) Zinnkies, Zinnkupferglanz, *Clinoëdrites stanneus*.

4. 1) Quarz, 2) Scheelspath, 3) Flussspath.

5. 1) Quarz, 2) Phengit, 3) Uranglimmer, Chalkolith, *Uranites cuprosus*.

Auch sitzen über dem Phengit Gemenge von Bleiglanz, Zinkblende, Kupferglanz, Fahlerz und Kupferkies, imgleichen Weissbleierz, *Holoëdrites plumbosus*, Pyromorphit, *Pollachites polymorphicus*, Kupferlasur und Malachit als Zersetzungs-Produkte des Bleiglanzes und der Kupferminer. Diese Mineralien können wohl einer jüngeren Formazion angehörig seyn, und finden sich fast nur auf einem einzigen Gange. Es ist jedoch der oben unter 3. erwähnte Zinnkies eine merkwürdige und abweichende Erscheinung. Hat er seinen Zinngehalt nicht

Digitized by Google

vom Zinnerz entlehnt, wie sich vermuthen lässt, so müsste man wohl die geschwefelten Metalle der Zinnerz-Wolframit-Formazion beizählen. — Noch kam Plinian hier vor, ich sah ihn aber nur einmal und befreit von seinen Begleitern.

G. Graupen in Böhmen.

Das Nebengestein: Gneiss-Glimmerschiefer.

1. 1) Quarz, 2) Zinnerz, 3) Flussspath, 4) Nakrit.

2. 1) Quarz, 2) Zinnerz, 3) Chlorit, 4) gediegen Wismut.

3. 1) Quarz, 2) Zinnerz, 3) Steinmark, 4) Zinnerz im Steinmark schwimmend. Das leztre Zinnerz besteht in Stücken, welche theils Krystall-, theils Zusammensetzungsflächen zeigen, und bei der Bildung des Steinmarks von der Stelle ihrer Aufwachsung getrennt wurden.

H. Cornwall in England.

Das Nebengestein ist Thonschiefer, Killas, meist sehr hornig, zuweilen dem Glimmerschiefer sich nähernd. Die von mir beobachteten Fälle der Paragenesis beschränken sich auf folgende:

1. 1) Quarz, 2) Zinnerz, 3) Chlorit, 4) Flussspath.

2. 1) Quarz, 2) Zinnerz, 3) Gilbertit, 4) Flussspath.

3. 1) Quarz, 2) Forrowolframit, 3) schwarze Zinkblende, 4) Eisenkies.

4. Stannit gemengt mit Quarz, Zinnerz und Eisenkies.

Ueber das Mitvorkommen von Kupferminern und deren Zersetzungs-Produkte habe ich keine Nachweisungen. Aber aus der Zerstörung von Arsenkiesen, Fahlerzen und Kupferkiesen sind wohl unzweifelhaft die manchfachen Kupferarseniate, als Olivenit, *Elaicites arsenicus;* Lirokonit, Linsenerz, *Liroconites polyhydrius;* Chalkophyllit, Kupferglimmer, *Chalcophyllites rhomboëdricus;* Klinoklas, Strahlerz, *Clinoclasius cuprosus* etc. hervorgegangen. Auch Skorodit gehört mit hieher. Doch sollen diese Zersetzungs-Produkte oft auf Gängen erscheinen, die kein Zinnerz, keinen Wolframit führen, und somit dürften solche der eigentlichen Kupfer-Formazion beizuzählen seyn.

I. Onon in Sibirien.

Von daher ist mir nur bekannt: 1) Quarz, 2) Zinnerz,

3) Phengit, *Phengites hemidomaticus*, ganz von dem Ansehen des Zinnwalder Vorkommens.

Da, wo das Zinnerz von Arsenkies und Glanzarsenkies in besonderer Frequenz begleitet worden, hat zugleich eine Benutzung auf Arsenikalien stattgefunden, und indem Glanzarsenkies viel mehr Arsen enthält als Arsenkies, war die Benutzung mitunter um so mehr möglich.

IV.

Edle Quarz-Formazion.

Dieselbe setzt in Sachsen vorzüglich im Glimmerschiefer, doch auch im Gneise auf, beide sehr manchfach abgeändert. Sie ist älter als die Porphyrgänge, mit denen sie in Kontakt kommt und deshalb selbst von hohem Alter. Diese Gänge aber scheinen von günstiger Einwirkung auf die Erzgänge der edeln Quarz-Formazion zu seyn, s. H. Müller in B. Cotta's Gangstudien, Heft 2, S. 168, wo derselbe überhaupt diesen Gegenstand sehr gründlich behandelt hat.

Die Hauptgangart dieser Formazion ist Quarz, oft zu Hornstein abgeändert, gewöhnlich mit dem Nebengestein fest verwachsen, nicht selten mit Ramifikazionen in's Nebengestein. Die oben S. 48 erwähnten Sphärengesteine gehören zu den gewöhnlichen Erscheinungen. Nirgends noch nahm man einen Besteg wahr. Grose Erzmassen sind auf den Gängen noch nie vorgekommen, und deshalb wird der Bergbau nur durch die edle Natur, durch den Silber- und auch Goldgehalt der einbrechenden Miner lohnend. In Sachsen ist diese Formazion besonders durch diejenige Abänderung des Mispickels oder Arsenkieses, *Rhombites medius*, ausgezeichnet, welche Weisserz genannt wird, charakterisirt durch die Lebhaftigkeit des Glanzes und Frischheit überhaupt, durch die Kleinheit der Krystalle, die meist porphyrartig im Quarz schwimmen, äusserst selten auf demselben sitzen. Nach fünf Wägungen, die ich damit vorgenommen, hält er im spezifischen Gewichte die Gränzen 5.930 bis 6.000. Etwas Goldgehalt ist stets dabei, nur meist die Scheidekosten nicht tragend. Es wäre wohl möglich, dass

Digitized by Google

die Existenz der silberhaltigen Glanze und Blenden und selbst die des gediegenen Silbers von diesem Mineral abgehangen habe. Doch sah ich auch gediegen Silber als Pseudomorphose nach Rothgiltigerz, so, dass dann das gediegene als die zweite Extrakzion angesehen werden könnte.

Hier hebe ich aus der Beschreibung dieser Formazion durch Hrn. H. Müller a. a. O. das Folgende aus:

„Es scheint der ganze Neue Hoffnung Gottes Gangzug „(zu Bräunsdorf bei Freiberg — Haupt-Repräsentant der For „mazion —) ein grosartiges Trümernetz, welches sich von „Nordost nach Südwest innerhalb der schwarzen Gebirgszone „hinzieht und nur in die nächste Nachbarschaft derselben Aus- „läufer hinausschickt. Vergleicht man dieses eigenthümliche „Verhalten der Bräunsdorfer Gänge mit dem anderer Gänge „und nimmt man auf das seltne Vorkommen von Rutschflächen „und auf den Mangel von nur einigermasen bedeutenden Ver- „werfungen Rücksicht, so wird man nicht leicht für sie die- „selbe Bildungsweise annehmen wollen, wie für andere Gänge. „Wenn für die meisten Freiberger Erzgänge eine Bildung in „Folge grosartiger Erschütterungen, sowie Hebungen und „Senkungen einzelner Gebirgstheile, als ihrem Verhalten am „meisten entsprechend, anzunehmen seyn dürfte, so scheinen „dagegen die hiesigen Gänge, wenigstens zum grösten Theile, „das Resultat einer Zusammenziehung oder Beastung des durch „den heisflüssigen Felsitfels erhitzten und zum Theil auch er- „weichten Nebengesteins zu seyn, welche eintrat, als dasselbe „sich abkühlte und wieder erstarrte, eine Annahme, die durch „geringe Alters-Differenz der Erzgänge und des so weit hin „metamorphosirend wirkenden Felsitfelses noch mehr unterstützt „wird. Es würden also diese Erzgänge im Grosen das seyn, „was die schwachen zum Theil erzführenden Quarztrümer im „Felsitfels oder Porphyr sind, — Kontrakzions-Gänge.“

„In ihrer mineralogischen Zusammensetzung zeigen alle „diese Gänge und Gangtrümer eine ausserordentliche Gleich- „förmigkeit und Uebereinstimmung, dabei eine Reinheit ihres „Formazions-Charakters, die sie als Haupt-Repräsentanten der „edlen Quarz-Formazion erscheinen lässt.“ —

Digitized by Google

Antimon, Tellur und Arsen bilden, ihrer Aehnlichkeit wegen, eine mineralogisch-chemische Trias, und ihre Miner scheinen auch oft ein und derselben, nämlich der edlen Quarz-Formazion anzugehören. Schon in Sachsen sind die Miner ihrer Gänge gold- und silberhaltig. Sie umfasst aber wahrscheinlich einige Quarz-Antimonglanz-Gänge. Allenthalben hat man in den Antimonglanzen Spuren von Gold und Silber, und an einigen Orten erreicht dieser Gehalt eine Höhe, dass die besondre Benutzung, namentlich auf Gold, möglich wird. Nun darf man höchst wahrscheinlich mit Recht die Gänge Siebenbirgens, welche Quarz mit gold- und silberhaltigen Tellurminern, und selbst mitunter gediegen Gold führen, mit hieher zählen. Diess habe ich mir denn auch erlaubt, ohne jedoch hiermit die Identität ganz bestimmt ausgesprochen haben zu wollen. Arsen fehlt ihnen ebenfalls nicht.

Obwol die edle Quarz-Formazion von der unten betrachteten Formazion der edlen Geschicke getrennt und leztere als neuer betrachtet ist, so kann man jene doch mit Recht die edle nennen, weil die ihr wesentlich angehörenden Kiese durch ihren stärkeren Gehalt an Silber und Gold vor den Kiesen anderer Formazionen ausgezeichnet sind. Doch sind die Kiese in beträchtlichen Massen weniger oder nicht unter den Begleitern der Formazion der edlen Geschicke zu finden.

Was das gediegene Gold betrifft, so ist es sehr neuer Bildung, ich sah es auf Antimonglanz, Typit (Schrifterz), Eisenkies, Brauneisenerz (dieses aus Eisenkies entstanden), Kalkspath, Realgar und selbst auf Gyps sitzend. Ebenso erscheint das gediegne Silber gewöhnlich als das jüngste Glied in der Formazion. Es ist hiernach wohl nicht zu bezweifeln, dass diese edlen Metalle auf einem Wege der Extrakzion aus den anderen Minern entstanden seyn möchten. — Es kommen auch Mineralien sporadisch vor, welche dieser Formazion nicht eigentlich angehören. Dies dürfte namentlich mit Flussspath und Schwerspath der Fall seyn, welche einer besonderen und jüngeren Formazion angehören, die unten selbstständig betrachtet wird. Dieser sind auch die mit beibrechender Stronterde haltigen Spathe beizuzählen. Bleiglanz und Zinkblende sind ebenfalls nur in kleinen Massen bekannt geworden.

Digitized by Google

Auf den Gängen der edeln Quarz-Formazion in Sachsen tritt der Quarz meist in vorwaltenden Massen auf. Die darin und darauf befindlichen Miner erscheinen hingegen in kleinen Mengen und meist sehr vertheilt. Wenn nun auch die Formazion mit Recht eine edle heisst, so kann man sie, des leztern Umstandes wegen, doch im Allgemeinen nicht auch eine reiche nennen, und die Gruben, welche darauf bauen, kommen deshalb in Sachsen nicht oft zu erfreulichen Ueberschüssen.

Wir gehen nun zu den einzelnen Sukzessionen der Gang-Mineralien über, und zwar nach einzelnen Fundorten.

A. Neue Hoffnung Gottes zu Bräunsdorf bei Freiberg.

Hier ist die edle Quarz-Formazion nicht nur sehr ausgezeichnet, sondern auch mit groser Mannchfaltigkeit der Mineralien bekannt.

1. 1) Quarz mit 2) Mispickel, welcher Weisserz, auch Arsenikweisserz genannt wird, das spezifische Gewicht 5.930 hat und ungefähr 0.0003 bis 0.0005 Prozent Silber enthält. Wenn die zu den Hütten geliefert werdenden Erze zum Theil viel reicher sind, und selbst bis 0.003 gehen, so rührt der höhere Gehalt vielleicht von der Beimengung eigentlicher Silberminer her.

2. 1) Quarz mit 2) Eisenkies.

Diese zwei beigemengten Kiese liegen am gewöhnlichsten im Quarz porphyrartig, seltener sitzen sie auf demselben. Auch liegen in den Klüften oft die unten genannten Silberminer.

3. 1) Quarz, 2) Berthierit, 3) Antimonglanz.

4. 1) Quarz, 2) Berthierit, 3) Antimonspath (Weissspiessglanzerz). Lezteres Mineral nicht blos weiss, auch gelb, braun und sogar schwarz, übrigens zuweilen in den ausgezeichnetsten Krystallen, die man von diesem Mineral bis jezt kennt.

5. 1) Quarz, 2) Berthierit mit Quarz gemengt, 3) Quarz, 4) Antimonglanz, 5) Kalkspath.

6. 1) Quarz, 2) Antimonglanz, 3) Antimonspath.

7. 1) Quarz, 2) Antimonglanz, 3) Antimonblende (Roth-

spiesglaserz) meist in büschelförmigen Gruppen nadelförmiger Krystalle. Ich fand das spezifische Gewicht = 4.493. 4) Quarz.

8. 1) Quarz, 2) Antimonglanz, 3) Eisenkies, zuweilen in vollkommenen Oktaëdern.

9. 1) Quarz, 2) Antimonglanz, 3) Gelbantimonerz (Spiesglanzocker), ist antimonsaure Kalkerde.

10. 1) Quarz, 2) Antimonglanz, 3) Federerz, und wenigstens ein Theil desselben ist nach Hrn. Plattner's Untersuchung wirklich zum Antimonglanz gehörig, 4) Quarz.

11. 1) Quarz, 2) Antimonglanz, 3) Quarz.

12. 1) Quarz mit Mispickel, 2) Antimonglanz, 3) ein zerstörtes scheinbar in hexagonalen Prismen krystalllsirtes Mineral, welches vielleicht Kalkspath war.

13. 1) Quarz, 2) Miargyrit, 3) Weissgiltigerz, *Clinoëdrites argenteus,* als $\frac{\frac{1}{2}J}{2}$ krystallisirt, auch wohl mit anderen Gestalten, aber nie mit $\frac{O}{2}$ kombinirt.

14. 1) Quarz, 2) Miargyrit, 3) Quarz.

15. 1) Quarz, 2) Miargyrit, 3) Antimonsilberblende (Rothgiltigerz), *Rhodargyrites antimoneus.*

16. 1) Quarz, 2) Weissgiltigerz, 3) Antimonsilberblende.

17. 1) Quarz, 2) Antimonsilberblende, 3) Feuerblende, *Pyrichrotites antimoneus.*

18. 1) Quarz, 2) Antimonsilberblende, 3) Freieslebenit (Schilfglaserz), *Staurolamprites argenteus*, 4) Strontit (Strontian), *Heloëdrites strontosus.*

19. 1) Quarz, 2) Antimonsilberblende, 3) gediegen Silber.

20. 1) Quarz, 2) gediegen Silber, in sehr seltenen Fällen als Pseudomorphose nach Antimonsilberblende.

Die Aufeinanderfolge der eigentlichen Silberminer ist hiernach: Miargyrit, Weissgiltigerz, Antimonsilberblende, Feuerblende, Freieslebenit (das relative Alter dieser beiden unter sich bleibt zur Zeit unentschieden), Silber. Die beiden Sprödglaserze, nämlich *Eugenites axotomus*, Eugenglanz, Miargyrit, und *Hapalites argenteus,* Melanglanz, ingleichen Silberglanz (Glaserz), fehlen, obwohl man den Melanglanz auch angibt, s. unten 28).

Digitized by Google

21. 1) Quarz mit Mispickel, 2) Strontit mit Eisenkies, 3) Kalkspath, *Carbonites archigonius*, 0 *R*; R^7; ∞ *R*.

22. 1) Quarz, 2) Eisenkies in Pseudomorphosen nach Schwerspath.

23. 1) Quarz, 2) Eisenkies, 3) Kalkspath, der wie bei 21.

24. 1) Quarz, 2) Kalkspath, *Carbonites diastaticus*, theils derb und krummblättrig, theils krystallisirt — ½ *R*; ∞ *R*. *R* hat den Winkel von 105° 43′ und das spezifische Gewicht ist das höchste von allen Kalkspäthen = 2.773 bis 2.775. Dieses Mineral ist somit ein Verbindungsglied zwischen den Kalkspäthen und den sogenannten Braunspäthen. 3) Kalkspath, *Carbonites diamesus syngeneticus*, — ½ *R*; ∞ *R*.

25. 1) Quarz, 2) Kalkspath, *Carbonites haplotypicus*, — 2 *R*, ∞ *R*. Ziemlich grose Krystalle, welche nur einmal auf dem Verlorne Hoffnung Gang vorgekommen.

26. 1) Quarz mit Mispickel, 2) Eisenkies, 3) Kalkspath, *C. d. syngeneticus*, 4) Schwerspath. Leztrer ist eine seltne Erscheinung, und auch der Umstand ist eine Ausnahme von der Regel, dass der Schwerspath auf dem Kalkspath sitzt. Man gibt noch Zölestin an; ich sah ihn jedoch nie, und die Angabe rührt wohl von einer Verwechselung mit Schwerspath her.

27. 1) Quarz, 2) Eisenkies in Ueberzugs-Pseudomorphosen von jenem. Der in den Gangdrusen aufsitzende krystallisirte Eisenkies ist der arsenhaltige, dessen unten bei der Schwerspath-Formazion besondrer Erwähnung geschieht.

28. 1) Quarz, 2) Kalkspath, *Carbonites d. syngeneticus*, 3) Bournonit zum Theil in zwar kleinen aber sehr schönen Krystall-Kombinazionen mit vorherrschender Basis. Vielleicht ist dieser mit dem Melanglanz verwechselt worden, s. oben Fall 20, S. 152.

29. 1) Quarz, 2) Flussspath, 3) Quarz. Der zweite Quarz ist allemal nur sparsam und in kleinen Krystallen vorhanden.

30. 1) Quarz, 2) ein zeisiggrünes Hornstein ähnliches Mineral, dem Hypochlorit der Kobalt-Nikel-Formazion täuschend ähnlich, enthält neben Kieselsäure, als Hauptbestandtheil, nur

Digitized by Google

sehr wenig phosphorsaures Eisenoxyd und Antimonoxyd. Sind diese Verbindungen vielleicht nur mit Quarz innig gemengt?

31. 1) Quarz, 2) Fahlerz, 3) Quarz.

32. 1) Quarz, 2) Braunspath, *Corbonites tautoclinus*, kürzer Tautoklin, in Pseudomorphosen nach Schwerspath.

33. 1) Quarz, 2) Strontit, 3) Antimonsilberblende, 4) Freieslebenit.

34. 1) Quarz, 2) Schwerspath, 3) Kalkspath. Wahrscheinlich ist dieser ein andrer als bei Fall 26.

35. 1) Quarz, 2) Antimonblende, 3) Eisenkies.

Die seltenen und kleinen Partieen von Bleiglanz und brauner Zinkblende welche hier vorkommen, treten meist nur im Gemenge mit Flussspath und Schwerspath auf, und sind Glieder der viel jüngern, hier nur sporadischen, barytischen Blei- und Zink-Formazion.

B. Andere Gruben bei Freiberg und in Sachsen.

Die Grube Tiefer Seidenberg lieferte denselben Quarz mit Mispickel und mit Miargyrit als die vorige.

Den Benjamin-Spat auf der Grube Vergnügte Anweisung könnte man wohl auch hieher zu rechnen. Hier sind unter andern:

36. auf 1) Quarz, 2) Mispickel und die schönsten Abänderungen des 3) Eugenglanzes, *Eugenites axotomus*, vorgekommen.

Ebenso, wahrscheinlich, gehört hieher der Neuwerk Flache auf Simon Bogner's Neuwerk, von wo der Fall

37. anzumerken: 1) Quarz mit Mispickel, dieser besonders nach den Saalbändern hin frequenter, 2) Bleiglanz, Zinkblende und Eisenkies, im Gemenge miteinander und sehr wenig, 3) Braunspath, Perlspath, *Carbonites crypticus*, 4) Bleiglanz, 5) drathförmiges gediegen Silber.

Von der Grube Ursula bei Klein-Voigtsberg folgender Fall:

38. Quarz mit Mispickel, 2) Bleiglanz, Zinkblende und Eisenkies, wenig und miteinander gemengt, 3) Quarz, 4) Eisenspath, 5) Kalkspath, *Carbonites d. syngeneticus*.

Ferner bauen auf Gängen dieser Formazion die Gruben:

Digitized by Google

Romanus, Ronow, Berg Zion, Christbescheerung, Gesegnete Bergmanns-Hoffnung in der Gegend zwischen Nossen und Freiberg, Radegrube bei Burkersdorf, von leztrer

39. 1) Quarz mit Mispickel, 2) Antimonsilberblende, 3) Eugenglanz, 4) Melanglanz, 5) Kalkspath, *Carbonites d. syngeneticus*.

40. 1) Quarz mit Mispickel, 2) Eisenkies mit Bleiglanz gemengt, 3) Quarz.

Emanuel bei Nieder-Rheinsberg:

41. 1) Quarz mit Mispickel, 2) Eugenglanz, 3) Kupferkies, 4) Kalkspath, *Carbonites d. syngeneticus*.

In dem Rheinsberger Glück Morgengang kommt ein Schwerspathgang als jüngeres Glied vor und dieses erscheint entweder eingeschlossen, oder durchsetzend, oder auch sich an einem Saalbande hinziehend. Hiervon sind:

42. 1) Quarz, 2) Braunspath, *Carbonites crypticus*, 3) *Carbonites d. syngeneticus*, 4) Schwerspath, 5) Silberglanz.

43. 1) Quarz, 2) Kalkschwerspath mit Bleiglanz, 3) Kalkspath, *Carbonites d. syngeneticus*.

44. 1) Quarz, 2) Flussspath, 3) Kalkschwerspath, 4) Braunspath, Tautoklin, *Carbonites tautoclinus*.

45. 1) Quarz, 2) Braunspath, *Carbonites tautoclinus*, 3) Kupferkies.

Von der Grube Alte Hoffnung zu Gross-Voigtsberg:

46. 1) Quarz, 2) Gemenge von Eisenkies, schwarzer Zinkblende und wenig Bleiglanz, 3) Mispickel, 4) Zinkblende, 5) Leberkies in hexagonalen Prismen, welche sehr ausgehölt sind, 6) Eisenkies, 7) Braunspath, *Carbonites tautoclinus*, 8) Kalkspath, *Carbonites syngeneticus*, — ½ R.

Sie ist von Friedrich Christoph und Friedrich August bei Frauenstein, auch von Drehbach bei Zschopau und von Ammelsdorf bei Dippoldiswalde bekannt, von letzterem Orte:

47. 1) Quarz, 2) Berthierit, 3) Antimonglanz.

C. Oesterreichische Staaten.

Sehr ausgezeichnet erscheint die Formazion zu Niklasberg bei Teplitz, wo man die Sphärengesteine bildende Bruchstücke

Digitized by Google

des Nebengesteins, silberhaltigen Mispickel, gediegen Arsen, Antimonsilberblende, Arsensilberblende, gediegen Silber kennt.

Hierher dürfte ferner gehören Eule bei Prag, wo Quarz, göldischer Mispickel und gediegen Gold vorkommen, und Heinzenberg in Salzburg:

48. 1) Quarz, darin 2) Mispickel, besonders nach den Saalbändern hin, und auf beiden 3) Tetartin, 4) Eisenspath.

D. Siebenbirgen und Ungern.

Hier geben die Gold- und Silberhaltigen Tellur-Miner den edeln Charakter. Die mitvorkommenden Karbonite, der Himbeerspath, wahre Manganspath, *Carbonites manganosus* und der Rosenspath, *Carbonites rosans*, schliessen die Formazion ab und dienen als Träger der unten folgenden klinoëdritischen Blei- und Zink-Formazion.

49. 1) Quarz, 2) Tellurglanz, (Nagyagererz), 3) Silvanit, Weisssilvanerz, 4) Rosenspath.

50. 1) Quarz, 2) Tellurglanz, 3) braune und rothe Zinkblende, 4) Quarz.

51. 1) Quarz, 2) Tellurglanz, 3) rothe Zinkblende, 4) Rosenspath.

52. 1) Quarz, 2) Tellurglanz, 3) Rosenspath.

53. 1) Quarz, 2) Tellurglanz, 3) Quarz.

54. 1) Quarz, 2) Tellurglanz, 3) Rosenspath, 4) Quarz.

55. 1) Quarz, 2) Silvanit, 3) Quarz.

56. 1) Quarz, 2) Manganblende, 3) ein Grünmanganerz, genannter Braunspath, der von inniger Mengung mit staubartigen Theilchen der Manganblende, schmuzig grün gefärbt erscheint.

57. 1) Quarz, 2) Rosenspath, 3) gediegen Arsen, s. S. 125.

58. 1) Quarz, 2) Bleiglanz, 3) gediegen Arsen.

59. 1) Quarz, 2) Antimonglanz.

Diese Fälle sind von Nagyag.

60. 1) Qnarz, 2) gediegen Tellur, 3) Eisenkies. Von Facebay.

Digitized by Google

61. 1) Quarz, 2) Typit, (Schrifterz), 3) gediegen Gold. Von Offenbanja in Ungarn.

62. 1) Quarz, 2) Typit, 3) Quarz. Ebendaher.

63. 1) Quarz, 2) Manganblende, 3) Himbeerspath, 4) Quarz. Fundort unbekannt, vielleicht Nagyag.

V.

Pyritische Blei- und Zink-Formazion.

Diese Formazion, welche man auch die der kiesigen groben Geschicke nennt, steht in jeder Beziehung der vorigen sehr nahe *), und sie würde von dieser nicht getrennt worden seyn, wenn nicht die beträchtlichen Massen von Bleiglanz, schwarzer Zinkblende, Arsenkies, Eisenkies, Schwefelkies, Magnetkies, (der jedoch durch Umwandlung in Bisulphurete meist verschwunden, aber in Pseudomorphosen, s. S. 130 häufig nachzuweisen ist) und Kupferkies allerdings das Gepräge eines eigenthümlichen Charakters an sich trügen. Die edle Quarz-Formazion bei Freiberg wird von Porphyren durchsetzt, die pyritische Blei- und Zink-Formazion durchsetzt hingegen die Porphyre. Wären diese Porphyre gleichen Alters, so würde dies die Trennung rechtfertigen. Auch muss man den Ausspruche der praktischen Bergbeamten, welche sich aus vielen Erfahrungen für die Trennung entscheiden, anerkennen. Allein die pyritische Blei- und Zink-Formazion in so viele, 7 bis 8, Formazionen zu unterscheiden, wie es von Hrn. A. G. Werner geschehen, m. s. seine neue Theorie von der Entstehung der Gänge, dafür lassen sich, bei dem jetzigen Stande der Wissenschaft, keine haltbaren Gründe mehr anführen. Der bald ärmere, bald reichere Gehalt des Bleiglanzes an Silber, kann gleich gar nicht mehr giltig sein, seitdem man weiss, wie sehr derselbe in verschiedenen Stücken ein und desselben Anbruchs schwankt. Die verschiedene Gröse der körnigen Zusammensetzung dieses Minerals aber hat man längst für etwas ganz Zufälliges erkannt. — Dagegen lässt sich nicht leugnen, dass es von Bleiglanz und Zinkblende, (grobe

*) Man vergleiche z. B. den Fall 46 der letzten Aufzählung mit den folgenden Fällen 6, 17, 24, 29, 34 etc.

Digitized by Google

Geschicke), mehrere Formazionen gebe, wie denn die klinoëdritische gleich und die barytische später unten folgt. Diese zwei Mineralien treten aber noch an vielen Orten zusammen auf, ohne dass sich ein bestimmtes Alter zu anderen Begleitern jetzt schon angeben liesse, und so soll die Möglichkeit nicht geleugnet werden, dass man sich später zu noch mehr Unterscheidungen genöthigt sehen könne.

Die Zinkblende ist fast allenthalben die schwarze, namentlich, wenn sie mit Arsenkiesen susammenbricht, oder die Kiese überhaupt vorwalten; nur manchmal sieht man dann die Ecken und Kanten der Krystalle von brauner oder rother Farbe. Sind die letztern Farben durch und durch vorhanden, dann dürfte sie wenig oder nicht mit Kiesen im Kontakte seyn. Es ist bekannt, dass die schwarze Zinkblende selbst wesentlich Schwefeleisen mit enthält, auch im spezifischen Gewichte allen anderen Farben derselben nachsteht.

Die klinoëdritische Blei- und Zink-Formazion folgt der hier in Rede stehenden pyritischen zuweilen auf dem Fusse. Beide müssen aber wohl unterschieden werden, wie denn unten bei den Fällen der Paragenesis darauf aufmerksam gemacht wird.

Einigemale kommt die Schwerspath-Formazion hinzu, ohne und mit den edeln Geschicken, die auch nicht ganz fehlen, diese sind jedoch überhaupt seltene Erscheinungen, am seltensten jemehr sich die Kiese gehäuft haben, und, so weit die Beobachtungen reichen, gehören sie hier jeden Falls einer jüngeren Formazion an, welche sich mit ihren Gangarten sporadisch in die der groben Geschicke eingebettet hat, wie es nicht so der Fall bei der edeln Quarz-Formazion seyn möchte, bei welcher solche Gangarten meist vermisst werden.

Grobe Geschicke kehren, wenn schon ganz im Kleinen in den Austrocknungsspalten der sogenannten thonigen Sphärosiderite und in den Gangtrümmern der Kohlenflötze des alten Steinkohlengebirgs wieder, und Spuren davon sogar in den Kammern von Kalkstein-Versteinerungen noch jüngerer Flötzgebirge.

Oft liegen die Miner dieser **pyritischen Blei- und Zink-Formazion** in derben Massen durcheinander, wobei sich eine bestimmte Sukzession derselben nicht beobachten lässt,

Digitized by Google

doch in den zuweilen vorkommenden Gangdrusen, wenn, wie der Bergmann sagt, der Gang einen Bauch wirft, lassen sich im Allgemeinen Bleiglanz und Zinkblende als die älteren, die Kiese als die jüngeren Glieder erkennen. Auch sind mitunter zwei Generazionen bemerkt worden, so sah ich z. B. auf Bleiglanz und Zinkblende den Mispickel folgen, und dann nochmals Bleiglanz und Mispickel. Zersetzungs-Produkte des Bleiglanzes sind sehr selten, solche des Kupferkieses zur Zeit unbekannt.

Für den Freiberger Bergbau ist diese Formazion wohl die wichtigste, denn das Silber, welches durch denselben ausgebracht wird, stammt nur kleinern Theils aus den eigentlichen Silberminern, und grossen Theils aus dem Bleiglanze dieser Formazion.

Hier geschehe zum ersten Male, einer Erscheinung, welche der sinnige Bergmann in seiner meist sehr bedeutungsvollen, technischen Sprache, mit den Namen: „der eiserne Hut“ belegt hat, obwol wir unten noch ein paarmal darauf zurückkommen müssen. Man hat mehrfach die Erfahrung gemacht, dass sich Eisenerze, besonders Brauneisenerze, Rotheisenerz, selbst Glanzeisenerz auf Gängen nur in den oberen Teufen und im Ausgehenden, am Tage, finden, wenn aber dieselben Gänge in mehrerer Teufe aufgeschlossen worden sind, so traf man auf Miner von Metallen, die werthvoller als das Eisen sind. Ja, es ist historisch erwiesen, dass Eisensteinbergbau, auf Bergbau von Silber, Blei, Kupfer, Kobalt und Nikel geführt hat, und in einigen Bergwerksgegenden gilt noch der alte Spruch:

Der Gang hat einen eisernen Hut,
und thut d'rum in der Teufe gut.

Diese Erscheinung des eisernen Hutes dürfte schwerlich überall auf die gleiche Weise erklärt werden können.

Auf Gängen der pyritischen Blei- Zink-Formazion hatte man den eisernen Hut, z. B. auf Junge hohe Birke, Prophet Jonas und anderen Freiberger Gruben. Hier möchte die Einwirkung der atmosphärischen Körper auf die Kiese, dieselben zersetzt und zu Rotheisenrerz und Glanzeisenerz umgewandelt haben. Es gibt ferner Brauneisenerze, vom Tage nieder, welche sich durch ihren bald unbedeutenden, bald aber schon durch einen nutzbaren Silbergehalt bemerklich gemacht haben, diese

Digitized by Google

heisen in Deutschland, wegen ihres meist mulmigen Zustandes, edle Bräunen und Gilben, in Mejico Pacos. — Es ist begreiflich, dass die Meinung von dem eisernen Hute bei dem jungen Bergbau, in Deutschland mithin meist um Jahrhunderte zurück, verbreiteter war, als sie es jetzt bei uns seyn mag; in Mejico und Süd-America hat sie jedoch ihre alte Geltung, und bei dem ganz jungen aber überaus wichtigen Blei- und Silberbergbau von Jaroso, bei Alicante in Spanien, eine neue Bestätigung erfahren. Dennoch ist der Silbergehalt des eisernen Hutes nicht ein unbedingt wesentlicher. Wahrscheinlich haben die Erfahrungen von demselben auch zur Befestigung der Ansicht beigetragen, dass je tiefer man auf den Gängen niedergehe, mit um so grösrer Wahrscheinlichkeit man gute Anbrüche zu erwarten habe, obwohl in diesem Falle ein anderer genetischer Grund unterliegt, als der oben S. 117 und 125 angeführte ist.

An anderen Orten fehlen die vielen Kiese auf den Gängen, und man hat dafür, wie z. B. zu Przibram in Böhmen, sehr vielen Eisenspath. Hier möchte der eiserne Hut durch die Umwandlung des Eisenspaths bedingt seyn. In der Nähe von Przibram werden aber noch bis heutigen Tags die Eisenerzgänge nur bis zu einer Teufe von bestimmtem Maase, wenn ich nicht irre bis zu 60 Lachter, vom Tage hinein an Privaten verliehen, weil gewöhnlich unterhalb dieser Teufe die werthvolleren groben und edlen Geschicke vorzukommen pflegen, welche man für den Staats-Bergbau reserviren will.

Noch an anderen Orten sind verschiedene Eisen- und Mangan-Erze des eisernen Huts jeden Falls jünger als die Formazion anderer Metalle auf ein und demselben Gange, und hat also jener einen abweichenden genetischen Charakter, wie wir unten sehen wollen.

Wenn schon die meisten Eisenerz-Gänge, als solche, bis in jede bauwürdige Teufe fortsetzen, so mag man doch die Ausstriche von Eisen-Röthen, Bräunen und Gilben nicht ganz übersehen und verachten, vielmehr da, wo sie in eigentlichen Ganggebirgen erscheinen, einer Untersuchung würdigen; denn vielleicht ist mancher derartiger Ausstrich ein eiserner Hut.

Digitized by Google

A. Sachsen.

a. Freiberger Revier.

1. 1) Quarz, 2) Bleiglanz, 3) schwarze Zinkblende. zum Theil schon krystalliisirt $\frac{0}{2}$, $\left[\frac{0}{2}\right]$, D, 4) Eisenkies.

2. 1) Quarz, 2) Bleiglanz, 3) Kupferkies, 4) honiggelber Kalkspath, — 2 R.

3. 1) Schwarze Zinkblende, 2) Mispickel, 3) nochmals wenig schwarze Zinkblende, in kleinen Krystallen $\frac{0}{2}$, D, 4) Eisenkies, 5) Eisenspath, 6) Kalkspath!, *Carbonites d. syngeneticus*, — ½ R, ∞ R.

4. 1) Bleiglanz und Mispickel im Gemenge, 2) Kupferkies, 3) Eisenspath.

5. 1) Mispickel, 2) neurer Quarz, 3) Eisenkies, 4) neurer Bleiglanz, Kalkspath, *Carbonites d. syngeneticus.*

Diese Beispiele sind von der Grube Alte Mordgrube.

6. 1) Quarz, mit 2) Bleiglanz, 3) schwarze Zinkblende, 4) Leberkies in hexagonalen Prismen, Pseudomorphosen nach Magnetkies, wieder regelmäsig verwachsen mit 5) Eisenkies, so dass die Hexaëder-Flächen desselben parallel auf den prismatischen des vorigen liegen und eine rhombische Axe des Eisenkieses wieder parallel mit der hexagonalen Hauptaxe des ursprünglichen Magnetkieses steht, 6) Eisenspath.

7. 1) Quarz, 2) Bleiglanz, 3) Leberkies, Pseudomorphosen nach Magnetkies, 4) Perlspath, *Carbonites crypticus*, 5) Kalkspath.

Die Fälle 6 und 7, von der Grube Neuglück und drei Eichen, in welcher die angeführten Pseudomorphosen in der vorzüglichsten Frequenz vorgekommen sind.

8. 1) Quarz, 2) Mispickel und Bleiglanz im Gemenge, 3) schwarze Zinkblende, 4) Kupferkies, 5) Eisenspath, 6) Kupferkies. Hier dürfte der zweite Kupferkies der folgenden Formazion angehören.

9. 1) Quarz, 2) schwarze Zinkblende und Bleiglanz gemengt, 3) Mispickel, 4) Eisenkies, 5) Eisenspath.

Digitized by Google

10. 1) Quarz, 2) Mispickel, 3) schwarze Zinkblende mit rothen Ecken, 4) Eisenspath.

11. 1) Quarz, 2) Bleiglanz, 3) schwarze Zinkblende, 4) Eisenspath, 5) Kupferkies, 6) Nakrit.

12. 1) Quarz, 2) Bleiglanz, 3) Kupferkies, 4) Eisenkies, 5) Eisenspath.

13. 1) Quarz, 2) Mispickel, 3) schwarze Zinkblende, 4) Quarz, 5) Eisenkies.

14. 1) Quarz, 2) schwarze Zinkblende, 3) Eisenspath.

Die Fälle 8 bis 14 von der Grube Junge hohe Birke.

15. 1) Quarz, 2) Bleiglanz, Zinkblende und Eisenkies im Gemenge, 3) Eisenspath, 4) Kalkspath, *Carbonites d. polymorphicus*, R^3, 5) Eisenkies.

16. 1) Quarz, 2) Eisenkies, sehr schöne Kombinazion, O, H, 3) Kalkspath, *Carbonites d. syngèneticus*, — $\frac{1}{2}$ R, sogenannte Laubdruse.

Die Fälle 15 und 16 von der Grube Himmelfahrt.

17. 1) Quarz, 2) Bleiglanz, 3) schwarze Zinkblende, 4) Eisenkies, hexagonale Prismen nach Magnetkies, 5) Mispickel, jene Prismen als Pseudomorphosen überlagernd und mithin hat man hier Doppel-Pseudomorphosen, 6) Eisenspath.

18. 1) Quarz, 2) Bleiglanz 3) schwarze Zinkblende, 4) Mispickel, 5) Quarz, 6) Braunspath, *Carbonites crypticus*.

19. 1) Quarz, 2) wenig Bleiglanz, viel schwarze Zinkblende, 4) Eisenkies, *Marcasites ferreus* und zelliger Schwefelkies, *Rhombites ferreus*, zusammen in Pseudomorphosen nach Magnetkies, 5) Eisenspath.

20. 1) Quarz, 2) schwarze Zinkblende, 3) Mispickel, 4) Eisenspath, 5) Kalkspath.

21. 1) Quarz, 2) schwarze Zinkblende, 3) Eisenspath, 4) Kupferkies, 5) Kalkspath, *Carbonites d. syngeneticus*.

22. 1) Quarz, 2) schwarze Zinkblende, 3) Eisenspath.

Die Fälle 17 bis 22 von der Grube Alte Elisabeth.

23. 1) Quarz, 2) Eisenkies, 3) Bleiglanz, 4) wenig Eisenspath, 5) Kupferkies, 6) jüngrer Eisenkies.

Digitized by Google

24. 1) Quarz, 2) Gemeng von Bleiglanz und schwarzer Zinkblende, 3) Gemeng von Leberkies und Eisenkies als Pseudomorphose nach Magnetkies, 4) Perlspath, *Carbonites crypticus.*

25. 1) Quarz, 2) Eisenkies, 3) Bleiglanz, 4) Kupferkies. Hier fehlt der Eisenkies vor dem Kupferkies ganz.

26. 1) Quarz mit Mispickel, 2) Kupferkies, 3) Bleiglanz.

27. 1) Quarz, 2) Kupferkies, 3) Bleiglanz.

28. 1) Quarz, 2) Bleiglanz, 3) Eisenspath.

Die Fälle 23 bis 28 von der Grube Seegen Gottes und Herzog August. Hier scheinen in der Aufeinanderfolge Anomalieen stattzufinden, allein dem ist nicht so, wenn man weiss, dass Glieder der pyritischen und klinoëdritischen Blei- und Zink-Formazionen zusammen treffen, meist ohne Vorhandenseyn der die Folge besser nachweisenden Gangarten.

29. 1) Quarz, 2) wenig schwarze Zinkblende, 3) Leberkies und Eisenkies, zusammen als Pseudomorphose nach Magnetkies, 4) Rosenspath, *Carbonites rosans* 5) wenig schwarze Zinkblende, 6) Kalkspath, Kerne des *Carbonites d. polymorphicus* mit Hüllen des *Carbonites d. syngeneticus.* Vom Gange Ludwig Stehender.

30. 1) Quarz gemengt mit schwarzer Zinkblende und Mispickel, 2) schwarze Zinkblende, 3) Mispickel, 4) Eisenspath, Kalkspath, Kerne des *Carbonites d. polymorphicus* mit Hüllen des *syngeneticus.*

Diese Beispiele 29 und 30, von der Grube Beschert Glück hinter den drei Kreuzen, zeigen das Zusammentreten der nur erwähnten zwei Blei- und Zink-Formazionen recht deutlich. Mit dem Magnetkies schliesst die pyritische Formazion ab, es stiegen nun mit Beginn der klinoëdritischen Formazion Kohlensäure und kohlengesäuerte Basen auf, die Kohlensäure nährte sich von den Kiesen jener Formazion, insbesondere von dem jüngsten Magnetkiese, zur Bildung von Eisenspath, Perlspath, und mit zur Bildung von Rosenspath, welche die Unterlagen der klinoëdritischen Formazion sind. Die Pseudomorphosen nach Magnetkies zeigen fast durchweg Raumverminderung, und er-

Digitized by Google

scheinen nun als Bisulphurete, der Leberkies hat sogar einen Schwefelkohlenstoffgehalt, welcher unter den obwaltenden Umständen um so leichter entstehen konnte. Nie sah ich eine grössere Druse der genannten Pseudomorphosen anders, als dass einer der erwähnten Eisenoxydul enthaltenden Karbonite aufgesessen hätte.

31. 1) Quarz, 2) Bleiglanz, 3) Eisenkies, 4) Polysphärit, 5) Kalzedon, als dünner Ueberzug.

32. 1) Quarz, 2) Bleiglanz, 3) Polysphärit.

Die Fälle 31 und 32 von der Grube Sonnenwirbel.

33. 1) Quarz, 2) Bleiglanz, 3) Leberkies, 4) Eisenkies und zelliger Schwefelkies, zusammen in Pseudomorphosen nach Magnetkies, 4) Eisenspath, dieselben Formen überkleidend, also Doppel-Pseudomorphosen.

34. 1) Quarz mit Bleiglanz und schwarzer Zinkblende im Gemenge, 2) zelliger Schwefelkies, *Rhombites ferreus* in schönen Pseudomorphosen, nach Magnetkies, zugleich regelmäsig verwachsen, die prismatischen Flächen beider Krystallisazions-Systeme liegen parallel, 3) Eisenkies, *Marcasites ferreus*, 4) Eisenspath.

35. 1) Quarz, 2) Bleiglanz, 3) schwarze Zinkblende, 4) Eisenkies, 5) Eisenspath, 6) Schwerspath.

36. 1) Quarz, 2) Bleiglanz, 3) Eisenkies, 4) Polysphärit. (Theodor flacher Gang.)

33 bis 36 sind von der Grube Himmelsfürst.

Besondere Gemenge des Bleiglanzes mit Zinkblende bilden den schillernden Bleiglanz. — Selten ist ein Theil des Bleiglanzes zu Weissbleierz und Pyromorphit umgewandelt, z. B. auf dem Jonasspath bei Morgenstern.

b. Uebrige Gegenden Sachsens.

37. 1) Quarz, 2) schwarze Zinkblende mit wenig Bleiglanz, 3) Magnetkies, 4) Eisenkies. Der Magnetkies ist manchmal in's Nebengestein, Glimmerschiefer, gedrungen, und an einzelnen Stellen sehr mächtig. Von der Grube Johannis Enthauptung Stolln zu Drehbach bei Zschopau.

38. 1) Quarz, 2) wenig Bleiglanz und schwarze Zinkblende, 3) viel Mispickel, 4) Kupferkies. Hier, auf den Rei-

chenbächer Stolln bei Pfannenstiel, unweit Schneeberg, sind Weissbleierz, *Holoëdrites plumbosus*, und Malachit als Zersetzungs-Produkte vorgekommen, bei noch nicht 10 Lachter Teufe unter Tage.

A. Deutschland.

Sehr wahrscheinlich gehören hierher die groben Geschicke von den Gängen zu Klausthal am Harze. Zu Przibram in Böhmen scheint diese Formazion mit der folgenden vereinigt aufzutreten, leztre jedoch die überwiegende zu seyn, daher sie auch dort betrachtet wird.

C. Ungern und Siebenbirgen.

39. 1) Eisenkies, 2) Bleiglanz, 3) schwarze Zinkblende, z. Th. sehr schön krystallisirt $\frac{O}{2}$, $\left[\frac{O}{2}\right]$, D, zugleich vielfach wiederholtes Gesetz der gewöhnlichen regelmäsigen Verwachsung dieses Minerals, 4) Braunspath.

40. 1) Quarz, 2) Bleiglanz, 3) schwarze Zinkblende, 4) Mispickel.

Beide Fälle von Rodna in Siebenbirgen.

41. 1) Bleiglanz, 2) schwarze Zinkblende, 3) Magnetkies in ziemlich grossen Krystallen, manchmal zum Theil in Eisenkies umgewandelt. Von Stranitza in Siebenbürgen.

42. 1) Quarz, 2) Gemeng von Quarz, wenig Bleiglanz, viel brauner Zinkblende, und wieder wenig Kupferkies und Eisenkies, 3) Eisenkies in Krystallen, 4) ein halb verwitterter kugliger Braunspath, 5) Quarz.

43. 1) Bleiglanz, 2) Quarz, 3) Schwefelkies in einfachen Krystallen ∞P und oP kleiner, $P\breve{\infty}$ und $P\bar{\infty}$ gröser ausgedehnt.

44. 1) Quarz, 2) braune Zinkblende, 3) Eisenkies, 4) Schwefelkies. Vom Michaelis-Stolln.

Die Beispiele 42 bis 44 sind von Schemnitz in Ungern. Die Formazion erscheint hier weniger mit Massen der Kiese als in Freiberg, darum ist die Zinkblende meist braun, zuweilen sogar gelb.

45. 1) Bleiglanz, 2) braune Zinkblende, 3) Kupferkies, 4) Eisenkies, 5) Amethyst, 6) gediegen Gold. Von Porkura.

Digitized by Google

46. 1) Molybdänglanz, 2) Bleiglanz, 3) braune Zinkblende. Clementi-Stolln bei Orawitza im Banate.

D. Irland.

47. 1) Quarz, 2) Bleiglanz, 3) wenig schwarze Zinkblende, 4) Mispickel. Von Waterford.

E. Türkei und Griechenland.

48. 1) Quarz, 2) Bleiglanz, 3) schwarze Zinkblende, 4) Eisenkies. Von Madén bei Salonichi.

49. 1) Quarz, 2) Gemeng von Bleiglanz und schwarzer Zinkblende, 3) schwarze Zinkblende, schön krystallisirt, 4) Eisenkies. Von Laurion in Morea. Die Gänge setzen im Gneis auf und entsprechen ganz dem Ansehen der Freiberger.

F. Süd-Amerika.

50. 1) Quarz, 2) Bleiglanz, 3) schwarze Zinkblende, 4) Eisenkies. Von St. Ana bei Neu-Grenada.

51. 1) Quarz, 2) Gemeng von Bleiglanz, schwarzer Zinkblende und Eisenkies, 3) schwarze Zinkblende, krystallisirt, 4) Eisenkies, krystallisirt. Von Marmato in Columbien. —

Sehr wahrscheinlich sind, wenn nicht in allen, doch in den meisten Galmei-Lagerstätten Galmei, Zinkspath, Willemit (*Hebetinus zincosus*), ja auch wohl das beibrechende Brauneisenerz, nichts anders als Zersetzungs-Produkte der groben Geschicke. Dann finden sie entweder hier oder in einer jüngern Formazion derselben Platz. Viele dichte, derbe, und fast immer eisenschlüssige Galmei-Abänderungen enthalten Bleioxyd, und die gelbe, sogenannte Bleierde, bricht an einigen Orten bei. Auch hat man Galmei-Pseudomorphosen nach Kalkspath, manchmal noch mit Kernen des leztern. Ja es kommt der Galmei genau in derselben krummschaligen Zusammensetzung vor, wie die mit Bleiglanz gemengte schalige Zinkblende, welche Schalenblende genannt wird. Nur wenige Beispiele von Sukzessionen folgen hier:

1. 1) Galmei, 2) Quarz, dieser auch allein in Pseudophosen nach jenem. Vom Herrenberge zu Nirm bei Aachen in Preussen.

Digitized by Google

2. 1) Galmei, 2) Zinkspath.
3. 1) Galmei, 2) Thon.
4. 1) Galmei, 2) Gyps.
2 bis 4 von Moresnet bei Lüttich in Belgien.

Diese Beispiele zeigen, dass sich bei Zersetzung der groben Geschicke Galmei zuerst präzipitirt habe. Da in jènen Lagerstätten die Zink haltigen Mineralien die vorwaltenden sind, so geht daraus hervor, dass die Zinkblende in grosen Massen vorhanden gewesen seyn müsse.

VI.

Klinoëdritische Blei- und Zink-Formazion.

Unter Klinoëdrit, *Clinoëdrites* (d.h. geneigtflächig), verstehe ich ein mineralogisches Genus in der Ordnung der Glanze, welches das krystallisirte Weissgiltigerz, das Schwarzgiltigerz, das Schwarzerz, die manchfachen Fahlerze, den Tennantit, die Kupferblende und den Zinnkupferglanz, Zinnkies, der jedoch kein Kies ist, in sich begreift. Dasselbe ist mineralogisch, durch die geneigtflächigen Hälftgestalten des tesseralen Systemes, durch Tetraëder, tetraëderkantiges und deltoides Dodekaëder und skalenisches Ikositessaraëder, so wie durch Undeutlichkeit oder Mangel an Spaltbarkeit und Gränzen der Härte und des spezifischen Gewichts sehr ausgezeichnet. Chemisch sind jene Mineralien durch ihre zwar meist sehr komplizirte, aber doch auch recht eigenthümliche Mischung charakterisirt; denn in ihrer Zusammenzetzung treten einerseits Kupfer, Quecksilber, Silber, Zink, Eisen, Kobalt und Nikel, andererseits Antimon und Arsen auf. Zinn rechnet man zu jenen, während es nicht unwahrscheinlich ist, dass es zu diesen gehöre. Alle diese Metalle sind als Sulphurete enthalten, bei Kupfer und Quecksilber rechnet man zwei Atome auf eins Schwefel, bei Silber, Zink, Zinn, Eisen und auch wohl bei Kobalt und Nikel gleiche Atome; bei Antimon und Arsen auf zwei Atome Metall drei Schwefel. Dass in einigen Fahlerzen auch Kobalt und Nikel mit beigemischt sind, ist eine nicht genug bekannte Thatsache. —

Die Klinoëdrite nun tragen nicht wenig zur Auszeichnung dieser Formazion bei, und erscheinen in den Arten ihrer Begleiter mit solcher Bestimmtheit der Paragenesis, dass ich nur von einem einzigen Beispiele, als von einer Ausnahme, Kenntniss habe, welches unten besonders angegeben ist. — Bournonit ist mehrfach ein Begleiter.

An vielen Orten hat man die klinoëdritische Blei- und Zink-Formazion in ihrer Einfachheit, aber sie ist auch mehrmals, jünger als die pyritische, mit dieser vergesellschaft, oder mit der Schwerspath- Flussspath-Formazion, dann älter als diese. Bei dem einen wie bei dem andern Zusammentreffen fallen in der Regel die Unterscheidungen nicht schwer.

Wir haben oben bereits gesehen, dass die pyritische Blei- und Zink-Formazion, dann wenn Perlspath oder Eisenspath etc. erscheinen, als abgeschlossen zu betrachten sey. Dasselbe lässt sich wohl mit der Erscheinung der zweiten Quarz-Generazion annehmen. Darum dienen Quarz und Eisenspath häufig als Unterlage der klinoëdritischen Formazion. Wie nun sich aber Eisenspath, Rosenspath und Himbeerspath mineralogisch sehr nahe stehen, und wie sich, in ihrer chemischen Beschaffenheit, Eisenoxydul, Manganoxydul etc. vikariiren, so auch sind sie in den Gängen geognostische Stellvertreter. Kommt der Perlspath mit vor, so ist er von allen Karboniten das älteste Glied. Ein sonderbarer Umstand ist es, dass der krystallisirte Bleiglanz auf dem Rosenspath gestörte Krystallisation zeigt, gerundete Kanten, eingefallene Flächen etc. Wenn schon alle diese Karbonit-Mineralien als Träger der in Rede stehenden Formazion erscheinen, so fallen sie doch als ziemlich gleichzeitige Gebilde mit Bleiglanz, Zinkblende und Klinoëdriten in die Bildungs-Periode derselben, obwohl die Miner im Allgemeinen, bei deutlichen Superposizionen, als die jüngeren Glieder zu erkennen sind. Arsenkiese sind nicht mehr unter den Kiesen zu finden und kehren auch in jüngeren Formazionen nie wieder, Magnetkies fehlt ebenfalls. Die Kiese überhaupt sind sparsamer, und je sparsamer um so mehr haben in der Regel Bleiglanz und Klinoëdrite höhere Gehalte an Silber, namentlich, wenn der Kupferkies ganz mangelt, wie z. B. das Auftreten des Weissgiltigerzes, *Clinoëdrites argenteus*, mit seinem Ge-

Digitized by Google

halte von 31 bis 32 Proc. Silber Zeugniss gibt; aber auch dann, wenn die Formazion für sich alleint erscheint, ja die Gänge, mehrfach verzweigt, Ramifikazionen bilden. In diesen Fällen kommen selbst Antimonsilberblende und Eugenit hinzu. Dagegen ist bemerkenswerth, dass, wenn die Formazion unmittelbar auf der pyritischen lagert, sie ärmer an Klinoëdriten zu seyn scheint und die Silbergehalte sinken.

Wie das ähnliche Verhalten in anderen Formazionen aus der Vielzahl der obigen Beispiele der Paragenesis hervorgeht, so mangelt auch in dieser Formazion, nicht nur bisweilen die eine oder die andere Unterlage derselben, ja es fehlen selbst in seltenen Fällen alle zusammen; dann sitzen die Miner unmittelbar auf dem Nebengestein, oder auch wohl auf einer älteren Formazion. Noch ist das Fehlen eines die Unterlage bildenden Minerals hin und wieder dadurch bewirkt worden, dass dasselbe eine Zerstörung erfahren hat, und dann nur noch durch hinterlassene Eindrücke oder durch Quarz-Pseudomorphosen wahrnehmbar. So ist manchmal der Manganspath von Kapnik ganz oder zum Theil, auch der Rosenspath von der Grube Alter grüner Zweig bei Freiberg wieder verschwunden, während alle anderen Begleiter wohl erhalten zurückgeblieben sind.

Zuweilen kommt Schwerspath, jedoch einer jüngern Formazion angehörig, aufsitzend mit vor. In seltenen Fällen ist Zölestin Stellvertreter desselben, wie zu Scharfenberg bei Meissen, und zu Jaroso in Spanien treten beide zusammen auf, doch enthält hier der Schwerspath auch etwas Stronterde. Da, wo ein Zusammentreffen der klinoëdritischen Blei- und Zink-Formazion mit der des Schwerspaths und Zölestins stattfindet, hat man vorzüglichen Silbergehalt des Bleiglanzes und der Fahlerze beobachtet und überhaupt reiche Anbrüche gehabt.

In Freiberg führt diese Formazion schon längst den Namen der edeln Braunspath-Formazion, welcher noch von der Zeit herrührt, als man den Rosenspath mit zu den Braunspäthen gerechnet hatte. Zu jener Zeit galten, und mit Recht, die Gänge Traugott Stehender auf Beschert Glück und Felix Flacher auf Himmelsfürst als besonders charakteristische.

Zweimal sah ich an Gangdrusen Antimonglanz mit Fahlerz zusammen, und wie es schien, etwas jünger als dieses, leider

Digitized by Google

ohne Angabe des Fundorts. Da nun die meisten Klinoëdrite selbst Antimon enthalten, so ist es gar nicht unwahrscheinlich, dass mancher Antimonglanz in diese Formazion gehören könne. Die Antimonglanz-Gänge sind überhaupt aber in ihrer Zusammensetzung sehr einfach, und gestatten deshalb wenig Beziehungen zu anderen Formazionen.

Uebrigens kommt der Eisenspath allein oder mit nur unbedeutenden Begleitern mehrfach so ausdauernd, ja mitunter ausserordentlich mächtig auf Gängen vor, dass er als eine besondre Formazion betrachtet werden darf. Ja wir müssen bei den Kobalt- Nikel-Formazionen nochmals auf ihn zurückkommen.

a. Freiberg in Sachsen.

1. 1) Bleiglanz und schwarze Zinkblende, 2) Leberkies und Eisenkies in grosen Pseudomorphosen nach Magnetkies. Diese drei gehören noch der vorigen Formazion an. 3) Rosenspath. 4) Kalkspath, *Carbonites d. syngeneticus*, mit Kernen des *Carbonites d. polymorphicus*. Ludwig Stehender.

2. 1) Perlspath, 2) Rosenspath mit Bleiglanz, schwarzer Zinkblende und Weissgiltigerz, 3) Kalkspath.

3. 1) Quarz, 2) Rosenspath, 3) Bleiglanz, 4) Weissgiltigerz, *Clinoëdrites argenteus*, *D*, $\frac{\frac{1}{2}J}{2}$, $\frac{J\frac{1}{4}}{2}$, *H*, wobei bemerkenswerth ist, dass sich das Tetraëder in den Kombinazionen mit vorfindet. 5) Antimonsilberblende, $-\frac{1}{2}R$, R; R ∞, $\frac{\infty R}{2}$ In den Drusen sitzt gewöhnlich 5 auf 4, selten auch auf 3.

4. Der vorige Fall, anstatt des Bleiglanzes schwarze Zinkblende.

5. 1) Quarz, 2) Rosenspath und Bleiglanz gemengt, 3) Weissgiltigerz, 4) Bleihaltiges Federerz.

6. Quarz, 2) Rosenspath, 3) Bleiglanz, 4) Antimonsilberblende, 5) Tautoklin.

7. 1) Quarz, 2) Rosenspath, 3) *Carbonites diastaticus*, R^6, 4) Kalkspath, *Carbonites d. syngeneticus*. Vom Karl Morgengang.

Digitized by Google

8. 1) Rosenspath, 2) wenig Bleiglanz, 3) viel schwarze Zinkblende, 4) Antimonsilberblende, 5) Tautoklin.

9. 1) Rosenspath, 2) Bleiglanz, 3) Quarz, 4) Tautoklin.

10. 1) Rosenspath und Quarz im Gemenge, 2) Kalkspath, 3) Kammkies.

11. Rosenspath mit schwarzer Zinkblende, 2) Tautoklin, 3) Eisenkies, Ueberzugs-Pseudomorphosen über 2 bildend.

12. 1) Perlspath, 2) Fahlerz, 3) Kupferkies als Haut über 2, 4) Flussspath. Vom Neuglückstern Stehenden.

13. 1) Perlspath, 2) Kupferkies, 3) Kalkspath, *Carbonites d. syngeneticus.*

Die Beispiele 1 bis 13 von der Grube Beschert Glück hinter den drei Kreuzen (namentlich vom Habacht), wo die Formazion besonders auf stehenden und flachen, doch auch auf Spat- und Morgengängen vorkommt. Wenn auf einem Hauptgange, z. B. dem Traugott Stehenden besondre Mächtigkeit eintritt und die Ausfüllung vorwaltend in Kalkspath besteht, dann ist er arm.

14. 1) Perlspath mit Spuren von Bleiglanz und Zinkblende, 2) Fahlerz, 3) schmuziger Ueberzug von Kupferkies über jenes.

15. 1) Quarz, 2) Rosenspath, 3) Bleiglanz, 4) Weissgiltigerz. Beide Fälle von der Grube Seegen Gottes und Herzog August.

16. 1) Quarz, 2) Rosenspath, 3) Bleiglanz mit wenig schwarzer Zinkblende, 4) Weissgiltigerz.

17. 1) Quarz, 2) Rosenspath, 3) Bleiglanz, 4) Freieslebenit.

18. 1) Quarz, 2) Rosenspath verschwunden und an hinterlassenen Eindrücken am Quarz und 3) am Bleiglanz wahrnehmbar, 4) Weissgiltigerz, 5) wenig Eisenkies.

19. 1) Quarz, 2) Bleiglanz, 3) Weissgiltigerz.

20. 1) Rosenspath, 2) Bleiglanz, 3) Weissgiltigerz, 4) jüngrer Quarz.

Die Beispiele 16 bis 20 von der Grube Alter grüner Zweig.

21. 1) Quarz, 2) ein durch Verwitterung dunkel braun gewordner Karbonit, entweder Rosenspath oder Eisenspath, 3)

Digitized by Google

Gemeng von Bleiglanz und schwarzer Zinkblende, 4) das Bleihaltige lichte Weissgiltigerz, 5) Blei haltiges Federerz.

22. 1) Eisenspath, 2) wenig Bleiglanz und schwarze Zinkblende, 3) Tautoklin, 4) Kupferkies. 5) Kalkspath, *Carbonites d. syngeneticus*, — $\frac{1}{2}$ R, ∞ R.

20 und 22 sind von der Grube Himmelsfürst.

23. 1) Perlspath mit Spuren von Bleiglanz, 2) Fahlerz, 3) Kupferkies, 4) Kalkspath, *Carbonites d. syngeneticus*. 5) Silberglanz. Von der Grube Himmelfahrt.

b. Harz.

24. 1) Quarz, 2) Eisenspath, 3) Bleiglanz, 4) Bournonit (Spiesglanzbleierz), 5) Schwerspath. Von Braune Lilie bei Klausthal.

25. 1) Quarz, 2) Eisenspath, 3) Bleiglanz, 4) wenig braune Zinkblende, 5) Bournonit (Spiesglanzbleierz). Von Buschseegen bei Klausthal.

26. 1) Eisenspath, 2) Bleiglanz, 3) Schwarzerz, *Clinoëdrites niger*, 4) Kupferkies als Haut über den vorigen, 5) Tautoklin. Von Scilla zu Klausthal.

27. 1) Eisenspath, 2) Bleiglanz, 3) Fahlerz, 4) Kupferkies, 5) Tautoklin. Klausthal.

28. 1) Gemeng von Fahlerz und Kupferkies, 2) Fahlerz in Krystallen, 3) Antimonglanz, 4) Tautoklin, 5) Kalkspath, *Carbonites d. syngeneticus*, — $\frac{1}{2}$ R, R^3.

Hier ist das seltene Mitauftreten der Zinkblende bemerkenswerth, welche auf den Gängen der folgenden drei Fälle doch nicht ganz fehlt.

29. 1) Quarz, 2) Eisenspath, 3) Bleiglanz, 4) Bournonit, 5) Kupferkies.

30. 1) Quarz, 2) Eisenspath, 3) Bleiglanz, 4) Fahlerz, 5) Kupferkies.

31. 1) Quarz, 2) Eisenspath, 3) Bournonit, 4) Eisenkies.

29 bis 31 sind vom Meiseberge und Pfaffenberge bei Neudorf im Anhalt'schen Harze.

Digitized by Google

c. Thüringen.

32. 1) Quarz, 2) braune Zinkblende, 3) Eisenspath, 4) Bleiglanz, 5) wenig Kupferkies. Vom Haus Schwarzburg bei Langenwiesen, unweit Arnstadt.

d. Reussisches Voigtland.

33. 1) Quarz, 2) Eisenspath, 3) schwarze Zinkblende, 4) Kupferkies, 5) Kalkspath.

34. 1) Quarz, 2) Eisenspath, 3) schwarze Zinkblende, 4) Eisenkies.

35. 1) Eisenspath, 2) Bleiglanz, 3) gelbe Zinkblende, 4) Spuren von Fahlerz, 5) Kupferkies, 6) Kalkspath.

33 bis 35 von Lobenstein.

e. Böhmen.

46. Braune Zinkblende, 2) Quarz, 3) Bleiglanz, 4) Weissgiltigerz, ganz in der Kombinazion wie beim dritten Fall, S. 170, 5) braune Zinkblende.

37. 1) Braune Zinkblende, 2) Weissgiltigerz, 3) Eisenkies.

Diese zwei Beispiele von Alt-Woschitz. Zu Ratiborczitz soll die Formazion gleichmäsig auftreten.

Die folgenden 38 bis 54 sind von Przibram. In den dasigen Gängen kommt nicht allein eine grose Mannichfaltigkeit von Mineralien vor, sondern es scheint auch in den Sukzessionen theilweise einige Anomalie stattzufinden, die gewiss aufgeklärt werden würde, wenn sich ein tüchtiger Mineralog eine Zeit lang mit dem Studium dieser Gänge an Ort und Stelle beschäftigen könnte. Ein Resultat desselben dürfte seyn, dass dort mehrere Formazionen zusammen treffen.

38. 1) Quarz, 2) Eisenspath, 3) Bleiglanz, 4) Fahlerz, 0.05 Proc. Silber enthaltend, 5) braune Zinkblende, 6) Kupferkies, 7) Kalkspath. Maria Hilf Gang auf der Grube Drkolnow.

39. 1) Quarz., 2) Bleiglanz mit wenig Fahlerz, 3) Eisenspath, 4) Schwefelkies, *Rhombites ferreus*, 5) Kalkspath, *Carbonites d. syngeneticus*.

40. 1) Quarz, 2) braune Zinkblende, 3) Eisenspath, 4) braune Zinkblende, 5) Eisenspath. — Hierzu bemerke ich, dass Herr Kersten eine Gangstuffe aus Spanien besitzt, woran fünffache Generazionen der braunen Zinkblende und des Eisenspaths deutlich zu sehen sind.

41. 1) Quarz, 2) Bleiglanz, 3) braune Zinkblende, 4) Eisenspath, 5) braune Zinkblende, 6) Perlspath, 7) Steinmannit, antimonischer Bleiglanz, *Galena antimonea.*

42. 1) Quarz, 2) Bleiglanz, 3) Melanglanz, 4) wenig Eisenkies, 5) Kalkspath, *Carbonites d. syngeneticus.*

43. 1) Quarz, 2) Steinmannit, 3) braune Zinkblende.

44. 1) Bleiglanz, 2) Arsenantimon.

45. 1) Bleiglanz mit wenig brauner Zinkblende, 2) mulmiger Bleiglanz, 3) Weissbleierz.

46. 1) Bleiglanz im Gemeng mit wenig brauner Zinkblende und noch weniger Fahlerz, 2) Quarz, 3) Eisenkies, 4) Antimonspath.

47. 1) Bleiglanz mit wenig brauner Zinkblende und mit einem Mineral, welches ich für Jamesonit halte, 2) Quarz, 3) Antimonspath.

Die Mineralien der nun noch folgenden Beispiele dürften, mit Ausnahme der Zinkblende, späteren Formazionen angehören, namentlich entschieden hat sich die Schwerspath-Formazion aufgelagert.

48. 1) Braune Zinkblende, 2) rothe Zinkblende, 3) Quarz, 4) Perlspath, 5) Schwerspath, 6) Kupferkies. Alberti Schacht.

49. 1) Braune und rothe Zinkblende, 2) Quarz, 3) Schwerspath, 4) Tautoklin, 5) Kupferkies. Ebendaher.

50. 1) Braune Zinkblende, 2) Eisenkies, 3) Perlspath, 4) Quarz, 5) Schwerspath, 6) Kupferkies, 7) zarte Büschel von Nadeleisenerz, 8) Kalkspath, *Carbonites d. syngeneticus.*

51. 1) Braune Strahlenblende bis 2 Proc. Cadmium haltig, 2) gewöhnliche braune Zinkblende.

52. 1) Eisenspath und braune Zinkblende, 2) ein braun angelaufener Karbonit, vielleicht Tautoklin, 3) dichtes und fasriges Brauneisenerz, 4) Chloromelan (Cronstedtit).

Digitized by Google

53. 1) Brauneisenerz, 2) Chloromelan, 3) Eisenkies, 4) Kalkspath, *Carbonites d. syngeneticus*, 5) wenig Quarz.

54. 1) Schwerspath, 2) wenig Bleiglanz, 3) Tautoklin, 4) Spuren von Chloromelan mit 5) Eisenkies, 6) Kalkspath, *Carbonites d. polymorphicus*, 7) Eisenkies, 8) Nadeleisenerz in zarten Büscheln, 9) Kalkspath, *Carbonites d. syngeneticus*. Diese zwei Kalkspäthe kommen hier in ihrer grösten Verschiedenheit und gewöhnlich ohne parallele Verwachsung vor.

Fassen wir die drei letzten Beispiele zusammen, so erscheint hier eine so komplizirte Paragenesis, wie ich solche nicht zum zweiten Male kenne.

Noch kommen hier rhomboëdrische Pseudomorphosen, Nadeleisenerz nach Eisenspath, vor.

Bei den folgenden Beispielen, 55 bis 62, von Kapnik in Siebenbirgen, macht das sehr geringe Auftreten des Bleiglanzes, der oft ganz fehlt, schon einen Uebergang zur Kupfer-Formazion bemerklich. Den vorausgehenden Tellurglanz aber darf man wohl nicht in die in Rede stehende Formazion mit ziehen. Ja es ist die Frage aufzuwerfen, ob man nicht eine besondere Tellur-Formazion anzunehmen habe? als worüber künftige Beobachtungen entscheiden werden.

55. 1) Quarz, 2) Tellurglanz, 3) Himbeerspath, *Carbonites manganosus*.

56. 1) Quarz mit rhomboëdrischen Eindrücken nach unten, welche höchst wahrscheinlich vom Himbeerspath herrühren, 2) wenig Bleiglanz, 3) viel gelbe Zinkblende, 4) Himbeerspath, 5) Quarz.

57. 1) Quarz, 2) Himbeerspath, 3) Quarz, 4) Himbeerspath mit porphyrartig engewachsenen Schwarzerz, *Clinoëdrites scoriaceus* vom spezifischen Gewichte 4.944 bis 5.003, auch mit gelber Zinkblende.

58. 1) Quarz, 2) Himbeerspath mit gelber Zinkblende und wenig Bleiglanz, 3) Quarz, 4) Himbeerspath, 5) Quarz, 6) Himbeerspath.

59. 1) Quarz, 2) Himbeerspath gemengt mit Realgar, 3) Quarz, 4) Himbeerspath, 5) Quarz, 6) Himbeerspath.

Digitized by Google

60. 1) Quarz, 2) Manganblende, 3) Gemeng von brauner Zinkblende und Eisenkies, 4) Himbeerspath, 5) Schwefel.

61. 1) Tellurglanz, 2) Himbeerspath, 3) gediegen Arsen, 4) Schwefel.

62. 1) Bleiglanz, gemengt mit einem zerstörten, mürben und weisslichen Mineral, welches vielleicht Himbeerspath war, 2) Manganblende. —

Dass die folgenden Fälle, 63 bis 65, aus dem Grossherzogthume Baden hierher zu rechnen seyen, ist mehr nicht als Vermuthung; denn es scheinen die Klinoëdrite zu fehlen.

63. 1) Quarz, 2) Bleiglanz, 3) Kupferkies, 4) Brauneisenerz, 5) Vitriolbleispath, *Thiodinus plumbosus*. Vom Herrenseegen im wilden Schappachthale.

64. 1) Quarz, 2) Bleiglanz, 3) Vitriolbleispath, 4) Weissbleierz, *Holoëdrites plumbosus*. Von Badenweiler.

65. 1) Quarz, 2) Bleiglanz, Brauneisenerz, 4) Vitriolbleispath. Ebendaher.

Zu Serravezza in Toscana, kommen silberhaltiger Bleiglanz mit einem aufsitzenden Klinoëdrit, welcher auch Quecksilber enthält, zusammen vor.

Der seit noch nicht 2 Dezennien rege gewordne sehr wichtige Bergbau von Jaroso, bei Alicante in Spanien, wird auf Gängen dieser Formazion getrieben. Es sind dort die Gänge in ihrer ursprünglichen Frischheit, vornehmlich aus Eisenspath, mit silberreichem, manchmal über 1 Proc. Silber enthaltenden, antimonischen Bleiglanz, wenig brauner Zinkblende, Bournonit, Kupferkies und Fahlerz zusammengesetzt, worüber oft wieder Zölestin oder Schwerspath, zuweilen etwas Gyps sitzen. Die einzelnen Glieder, besonders der Eisenspath und der Bleiglanz erscheinen in vielen Schalen übereinander, von erstrem habe ich bis 40, von leztrem bis 7 Präzipitate gezählt, welche theils gerade, theils krummschalige Zusammensetzung geben. Bleiglanz und Eisenspath wechseln theils jeder für sich, theils auch zusammen in solchen Lagen ab. — Es scheint jedoch, dass jene Mineralien viel häufiger Umwandlungen erfahren haben, als noch frisch erhalten vorkommen. Aus dem Bleiglanz ist dann Vitriolbleispath, meist dicht, und Weissbleierz enstanden; aus dem Bour-

nonit ein gelbes okriges Mineral, welches nur antimonsaures oder antimonigsaures Bleioxyd enthält; aus dem Eisenspath — Brauneisenerz, Rotheisenerz und Glanzeisenerz, aus dem Kupferkiese und Fahlerze, Kupferlasur und Malachit. Diese Umwandlungen sollen nach den Saalbändern hin am frequentesten seyn. — Ueberdies kommen als neue Gebilde einige porodische Körper vor, z. B. der Galapektit sehr ausgezeichnet und vom spezifischen Gewicht 2.140. Noch scheint ein ganz neues Mineral, welches ich Jarosit nenne, in demantartig glänzenden, selbst durchsichtigen Krystallen, Kombinazionen zweier Rhomboëder, eines sehr flachen und eines spitzen, welches nur halbhart ist und hauptsächlich aus Thonerde und Magnesia besteht, ebenfalls zu den jüngeren Gebilden zu gehören.

Die Einbettung von Bleiglanz, Zinnkupferglanz, Kupferglanz und Fahlerz, in die Zinngänge von Zinnwald, m. s. oben S. 145, und die Zersetzungs-Produkte einiger jener Miner, als Weissbleierz, Mimetesit, Kupferlasur, Malachit endlich auch der *Uranites cuprosus* gehören wohl gleichfalls mit hieher.

Zu Joikaet in Grönland kommen Bleiglanz, Zinkblende, Fahlerz und Kupferkies zusammen vor, und werden vom Kryolith überlagert, höchst wahrscheinlich von einem Gange dieser Formazion.

Zu Marmato in Columbien sollen, über Perlspath und Eisenspath, schwarze Zinkblende, Bleiglanz, Fahlerz, Kupferkies und Eisenkies vorkommen.

Endlich soll nicht geleugnet werden, dass ich einmal, unter den hunderten von Beispielen des Gegentheils, auf einer Druse von Beschert Glück bei Freiberg, folgende Aufeinanderfolge gesehen habe: 1) Rother Schwerspath, 2) blauer Flussspath, 3) Fahlerz, ein einziger Krystall, 4) weisser Schwerspath. Wohl möglich, dass der Fahlerz-Krystall bei der Bildung der Baryt-Fluor-Formazion abgebrochen von der klinoëdritischen Blei- und Zink-Formazion, jener zugefallen seyn könne.

Vielleicht darf man hieher noch einige Gänge zählen, welche das Nadelerz führen. Dieses ist nach der neuesten Analyse von Hrn. Chapman ganz wie Bournonit gemischt, nur dass Schwefelwismut an die Stelle von Schwefelantimon getreten.

Digitized by Google

An einem andern Orte werde ich aber beweisen, dass Schwefelwismut (Wismutglanz) und Schwefelantimon (Antimonglanz) homöomorph oder isomorph sind. Darum würde es auch nicht befremden können, wenn man einst einen wismuthaltigen Klinoëdrit finden sollte.

In den Pyschminskoi und Preobraschenskoi Gruben bei Katkarinenburg in Sibirien, hat man folgende Fälle der Paragenesis:

1. 1) Quarz, 2) Bleiglanz, 3) Zinkblende.

2. 1) Quarz, 2) Nadelerz, 3) Kupferkies.

3. 1) Quarz, 2) Nadelerz, 3) gediegen Gold.

4. 1) Quarz, 2) dichtes Rotheisenerz, nach Pseudomorphosen zu urtheilen, unzweifelhaft aus Eisenkies entstanden, 3) gediegen Gold.

5. 1) Quarz, 2) Gold.

6. 1) Quarz, 2) Hornerz, 3) Kupferlasur, 4) silberreiches Gold.

Zu Löhma bei Schleiz im Fürstenthume Reuss:

7. 1) Quarz, mehr Hornstein, 2) Nadelerz, 3) Kupferkies, 4) Malachit und Kupferlasur.

8. 1) Hornstein, 2) Kupferkies in Pseudomorphosen nach Nadelerz.

VII.

Eisenspath - Formazion.

Es gibt sehr viele Gänge, welche entweder blos aus Eisenspath, (Spatheisenstein, *Carbonites ferrosus*) oder dessen Zersetzungs-Produkten bestehen, oder, wenn andere Mineralien mit beibrechen, diese nur in untergeordneten Rollen erscheinen lassen. Insofern Brauneisenerz das gewöhnlichste Zersetzungs-Produkt ist, könnte man auch diese Formazion die des Eisenspaths und der Eisenerze nennen. Ausser dem gemeinen Brauneisenerz, *Belonites vulgaris*, sind noch Nadel-

Digitized by Google

eisenerz, Lepidokrokit, Hydrohämatit *), Rotheisenerz, Glanzeisenerz (Eisenglanz), Stilpnosiderit, ferner aus Manganoxydul haltigem Eisenspath, dichtes Wad, schaumiges Wad, Psilomelan, Pyrolusit (Weichmanganerz) nach Polianit, als Zersetzungs-Produkte anzusehen, s. S. 129. Manche Eisenspäthe verdienen noch weitere mineralogische und chemische Untersuchungen, wenn sie durch röthliche Farbe einen reichen Manganoxydul-Gehalt verrathen. So sah ich dergleichen von der Grube St. Michaelis zu Lobenstein, wirklich fleischrothen aber von der Grube Gotthelf Schaller zu Pöhl im sächsischen Voigtlande, vielleicht Oligonspath oder ein demselben ähnlicher Körper. Auf einer Lobensteiner Grube ist auch wirklicher Himbeerspath in nierenförmiger Gestalt vorgekommen. Vielleicht giebt es Gänge, die vorwaltend aus Rosenspath oder Himbeerspath bestehen, die wir nur noch nicht kennen, ja es ist möglich, dass Gänge diese ehemals geführt haben, und nun zu den verschiedenen Manganerzen umgewandelt worden sind, wie Eisenspath-Gänge in Eisenerz-Gänge.

Wiederholungen der Eisenspath-Bildung sind nicht selten, wie schon oben S. 174, 176 nachgewiesen worden. Ja bei Lobenstein kommt sogar frischer Eisenspath auf Pseudomorphosen von Brauneisenerz nach Eisenspath vor. Der zweite Eisenspath musste mithin zu einer Zeit gebildet worden seyn, in welcher der erste schon seine Umwandlung erfahren hatte.

Zu den gewöhnlichen Begleitern des Eisenspaths gehören Quarz, Perlspath, der stets älter, Schwerspath und Paratomspath, die jünger sind, Wenn anch für die Paragenesis mit diesen eine Summe von Beispielen angeführt wird, so sind doch diese Erscheinungen nicht gar häufig.

Dass übrigens der Eisenspath als Träger der klinoëdritischen Blei- und Zink-Formazion dient, haben wir schon gesehen. Unten erscheint er wieder als solcher der Kupfer- und der einen Gruppe der Kobalt-Nikel-Formazion.

*) Dieses neue Mineral ist im Bd. III meines vollständigen Handbuchs der Mineralogie S. 846 charakterisirt.

Digitized by Google

a. Sächsisches Voigtland.

1. 1) Eisenspath, 2) Schwerspath, 3) Eisenspath, 4) Schwerspath.

2. 1) Eisenspath, 2) Schwerspath, 3) Eisenspath, 4) Kalkspath.

3. 1) Eisenspath, 2) Eisenkies, 3) Paratomspath.

Diese Beispiele zeigen zum Theil, wie das aus einer Generazion hervorgegangne ältere Mineral, bei wiederholter Generazion auch als das jüngere Mineral erscheinen kann. Es dürfte nicht überraschen den Fall zu finden, dass sich bei einer ersten Generazion das ältere Glied an einem Theile des Saalbandes gar nicht abgelagert habe, hier der erste Eisenspath, und so das eigentlich jüngere Glied, der Schwerspath, unter dem Eisenspathe der zweiten Generazion sitze. (Auch sind Pseudomorphosen von Eisenspath nach Schwerspath, z. B. vom Himmelsfürst bei Freiberg bekannt.)

b. Reussisches Voigtland, (Lobenstein.).

4. 1) Perlspath, 2) Eisenspath.

5. 1) Eisenspath, 2) Quarz, 3) Eisenspath, 4) Eisenkies

6. 1) Eisenspath, 2) Paratomspath.

7. 1) Eisenspath, 2) Brauneisenerz, 3) dichtes Wad, 4) schaumiges Wad.

8. 1) Eisenspath, 2) Quarz, der auch zuweilen fehlt, 3) Eisenkies, die Hexaëder desselben zum Theil zu scheinbar tetragonalen Prismen verzerrt.

9. 1) Quarz, 2) Eisenspath, 3) Kalkspath, *Carbonites d. polymorphicus*.

c. Baiern, Kämlas bei Lichtenberg.

10. 1) Eisenspath, 2) Quarz, 3) Eisenkies, $\frac{\frac{1}{2}J'}{2}$, O, H.

11. 1) Eisenspath, 2) Glanzeisenerz, 3) Eisenkies.

12. 1) Eisenspath, 2) Eisenkies.

Es ist hierbei zu bemerken, dass die Quantität des Eisenkieses, im Vergleiche zu Eisenspath, als eine äusserst geringe

ersheint. Dagegen zeigen einige Freiberger und Johanngeorgenstädter Gänge, dass auf gröseren Massen von Eisenkies, dieser jedoch einer ältern Formazion angehörig, Eisenspath-Krystalle sitzen.

d. Böhmen, Giftberg bei Komarow.

13. 1) Rotheisenerz, 2) Eisenspath, 3) Paratomspath.

14. 1) Eisenspath, 2) Schwerspath *).

15. 1) Eisenspath, 2) Eisenkies.

Die vielen und zum Theil mächtigen Eisenspath-Gänge

e. Steiermark's und Kärnthen's

zeigen nicht selten:

16. 1) Eisenspath, 2) Paratomspath, dort Rohwand, Rosszahn genannt, auch wohl

17. 1) Eisenspath, 2) Eisenkies und

18. 1) Brauneisenerz aus Eisenspath umgewandelt, 2) Aragon, sogenannte Eisenblüte.

19. 1) Eisenspath, 2) Bournonit, (Wölchit). Von der Wölch bei Wolfsberg in Kärnthen.

f. Ungern.

20. 1) Eisenspath, 2) wenig Eisenkies, 3) Brauneisen erz. Von Kaschau. —

Man hat ferner hieher die mächtigen Eisenspath-Gänge vom Stahlberge im Siegen'schen in Preussen, vom Stahlberge bei Schmalkalden in Hessen-Kassel, von Dobschau in Ungern und anderen Orten zu rechnen. — Von einem unbekannten Fundorte sei noch angeführt:

21. 1) Quarz, 2) viel Eisenspath, 3) wenig Schwerspath, 4) Schwefelkies (Kammkies), dieser sitzt mehr auf dem Eisenspath und nur sparsam auf dem Schwerspath. —

Sehen wir den Pistomesit, *Carbonites Pistomesites*, $\dot{F}e\,\ddot{C} + \dot{M}g\,\ddot{C}$ als einen Stellvertreter des Eisenspaths an, so

*) Schwerspath über Brauneisenerz sitzend findet sich noch vielfach, zu Saalfeld und Kamsdorf in Thüringen, Betler bei Neusohl in Ungarn, Salathna in Siebenbirgen, Kursinsk bei Slatoust in Sibirien.

Digitized by Google

möchten auch die beträchtlichen Gänge desselben am Thurnberge, bei Flachau in Salzburg, hier am rechten Platze genannt seyn. Es findet dabei folgendes Zusammenvorkommen statt:

22. 1) Pistomesit, 2) Glanzeisenerz, in den grösten Krystallen, die von diesem Mineral bekannt seyn dürften, die Basis bis 9 Zoll ausgedehnt, 3) Eisenkies.

Uebrigens sind in einigen Gegenden die Eisenspath-Gänge, zur Erzeugung von Eisen und Stahl, technisch so wichtig, dass sie zum National-Reichthum jener Länder wesentlich beitragen.

VIII.

Kupfer-Formazion.

Wenn die gemeineren geschwefelten Kupferminer, ohne Bleiglanz und Zinkblende, gewöhnlich aber mit Eisenkies, auftreten, so haben wir die Kupfer-Formazion. Es soll nicht geleugnet werden, dass es mehrere Gruppen davon geben könne, deren relatives Alter noch näher zu bestimmen, künftigen Forschungen überlassen bleibt. Hier ist eine solche Gruppe gemeint, welche unter ähnlichen Umständen, als die der klinoëdritischen Blei- und Zink-Formazion waren, erscheint. Kupferkies, dieser vorzugsweise, dann Kupferglanz, Buntkupferkies und Klinoëdrite sind die Haupt-Repräsentanten des Kupfers. Gediegen Kupfer ist dagegen eine Seltenheit. Dieses aber tritt oft in Gängen auf, fast stets von Rothkupfererz und Malachit, auch von anderen Zersetzungs-Produkten begleitet. Es ist hohe Wahrscheinlichkeit, dass solche Gänge durch Umwandlung aus den geschwefelten Kupferminern umgebildet wurden, und so sehr auch die Physiognomien der einen und der andern Gänge, in Betreff der Kupferhaltigen Mineralien, von einander abweichen, so waren sie doch wohl ursprünglich wenig oder nicht verschieden. Die schönen Abänderungen von Rothkupfererz, Malachit und Kupferlasur, von Chessy bei Lyon, sind, wie Hr. Fournet erwiesen, durch Auslaugungen von Kupferkies-Gängen entstanden. Mit den grosen Malachitmassen von Nischne-Tagilsk und anderen Orten Sibiriens verhält sich's

Digitized by Google

wahrscheinlich ebenso. Mehrfach hat man bereits die Wahrnehmung gemacht, dass die Sauerstoff haltigen Kupfer-Mineralien am Tage und in den oberen Teufen der Gänge getroffen worden, während die gröseren Teufen dafür glanzige und pyritische Kupfer-Miner enthielten. So hat man im innestehenden Jahrzehend zu Bakuranao auf Cuba am Tage Malachit und Kupferlasur, beim Niedergehen auf dem Gange aber Kupferkies, Cuban und Magnetkies getroffen. Im vorigen und in diesem Jahre gewann und gewinnt man, auf der Grube Burra Burra unweit Adelaide im südlichen Neuholland, vorzüglich Malachit uud Ziegelerz mit Kupferlasur und wenig gediegen Kupfer in ungeheurer Menge, (monatlich bis 20,000 Centner), und der Verfolg jenes Bergbaues wird lehren, dass man in der Teufe pyritische und glanzige Kupfer-Miner bekommt. Das gediegne Kupfer konnte leicht auf dem Wege der Zämentazion gebildet worden seyn, wenn Eisenkies vitrioleszirte, und der beibrechende Kupferkies etc. von diesem Zersetzungs-Prozesse mit ergriffen wurde. Eisenhaltige Mineralien, als Eisenspath, Brauneisenerz wirkten vielleicht auf die Lösungen des Kupfervitriols durch Jahrtausende hindurch eben so reduzirend, als metallisches Eisen in wenigen Stunden auf eine solche Lösung. Die Natur hatte zu ihren Verrichtungen, im Vergleiche mit dem Menschen, eine ungemessene lange Zeit. Dass solche Vitrioleszirungen noch jezt in den Teufen der Gänge stattfinden, dies beweisen die natürlichen Zäment- oder Kupfer-Quellen, welche von Neusohl in Ungern, Altenberg in Sachsen, Rio tinto bei Sevilla in Spanien etc. bekannt sind, und sogar durch eingelegtes Eisen ohne Unterbrechung technisch benutzt werden. Auf Stamm Asser am Graul bei Schwarzenberg fand sich in einem gangbaren Kiesbaue neben Kupfervitriol in der Förste ganz neu gebildetes Kupfer, in einem Raume der erst durch den Grubenbau geschaffen worden. Im Freiberger Werner'schen Musäum ist ein Stück gediegen Kupfer befindlich, welches ganz deutlich einen Holzspan einschliesst, gefunden im alten Mann, d. h. in einem lange verlassen gewesenen und wieder aufgenommenen Grubenbaue. Aus allen Umständen wird es sehr wahrscheinlich, dass das meiste gediegne Kupfer durch Zämentazion entstanden ist.

Digitized by Google

Die Gänge der Kupfer-Formazion bilden nicht oft Drusen, und die bekannten Sukzessionen ihrer Mineralien bieten eine nur mäsige Manchfaltigkeit dar. Manchfaltiger sind Ueberlagerungen der Zersetzungs-Produkte der Kupferminer. Mehrfach häufen sich aber die Kupferminer unter besonderem Verhalten der Gänge, z. B. auf Gangkreuzen zu grosen Massen an. Gleichförmiges Vertheiltseyn der Erzführung in beträchtlicher Längen- und Teufen-Ausdehnung kommt nicht oft vor.

a. Sachsen.

Die Fälle 1 bis 9 sind von der Grube Junge hohe Birke. Hier findet sich die Kupfer-Formazion, entschieden jünger als die pyritische Blei-Zink-Formazion, besonders auf Spatgängen, wo von solchen die stehenden durchsezt werden, und auf den lezteren, wo jene, wenn auch nur in Klüften an diese kommen. Der Bleiglanz der ältern Formazion schwimmt zum Theil in Bruchstücken besonders in hexaëdrischen Spaltungsgestalten im Kupferkies, im Eisenkies und zuweilen im Fahlerz. Einmal sind solche Bleiglanz-Trümmer vollständig in Fahlerz umgewandelt vorgekommen, mit sehr bedeutender Raumverminderung, denn dieses Fahlerz besteht aus, nach der Bleiglanz-Spaltbarkeit hexaëdrisch zerklüfteten Massen, jedes solches Spaltungs-Hexaëder ist aus vielen Fahlerz-Kryställchen zusammengesetzt, und diese kleinen Formen bilden, in divergenter Lage aneinandergewachsen, zarte Drüschen. Diese Pseudomorphose ist gewiss eine sehr merkwürdige, doch ist noch eine ähnliche, unten bald angeführte, bekannt.

1. 1) Quarz, 2) Kupferglanz, 3) Buntkupferkies.

2. 1) Quarz, 2) Kupferglanz, 3) Kupferkies.

3. 1) Quarz, 2) Kupferglanz, 3) Eisenkies.

4. 1) Quarz, 2) Buntkupferkies in Pseudomorphosen nach Kupferglanz.

5. 1) Quarz, 2) Kupferglanz, 3) Malachit.

6. 1) Quarz, 2) Fahlerz, 3) Kupferkies, 4) Schwerspath. Auch ohne 4.

7. 1) Bleiglanz, 2) Fahlerz, 3) Kupferkies, 4) Eisenkies.

Digitized by Google

8. 1) Quarz, 2) wenig Eisenspath, 3) Fahlerz mit 4) Ausblühung von Kobaltbeschlag.

9. 1) Perlspath, 2) Kupferkies, 3) Kupferblende.

Mehrere dieser Beispiele sprechen für die Aufeinanderfolge der Kupfer-Miner, wie sie bereits oben S. 30. angeführt worden.

Auf der Grube Morgenstern bei Freiberg findet sich, namentlich auf Morgenstern Morgengang, die Kupfer-Formazion ein. Hier ist hauptsächlich in derben Massen Kupferglanz und Buntkupferkies vorgekommen, aber auch in sehr merkwürdigen Pseudomorphen nach Bleiglanz, in der Kombinazion *H*, *O*; wobei der Kupferglanz nicht allein dicht, auch mürbe erscheint, in seinem Innern aber eingesprengte Partieen Buntkupferkies enthält. Das Ganze ist wieder von Quarz überdeckt. Wir haben hier also ein zweites Beispiel von Umwandlung des Bleiglanzes in einen Kupfer-Miner. — Uibrigens kommt auf anderen Abänderungen des Kupferglanzes Eisenkies in kleinen Hexaëdern aufgewachsen und zugleich porphyrartig eingewachsen vor.

Die folgenden Beispiele 10 bis 13 sind von der Grube Kurprinz Friedrich August, in deren einem Gange, dem Ludwig Spat, freilich mehrere Formazionen zusammentreffen.

10. 1) Quarz, 2) Fahlerz zum Theil in jenem schwimmend, 3) Kupferkies, 4) Antimonsilberblende.

11. 1) Quarz, 2) Fahlerz, 3) Schwerspath.

12. 1) Quarz, 2) Bournonit zum Theil in jenem schwimmend, 3) Schwerspath, 4) Tautoklin.

13. 1) Quarz, 2) Kupferkies, 3) Schwerspath, 4) Kupferkies.

Während das hier vorkommende Fahlerz einen guten Silbergehalt hat, ist der Bournonit daran sehr arm; ja das Fahlerz soll selbst dann etwas silberärmer seyn, wenn es vom Bournonit begleitet wird. —

14. 1) Quarz, 2) Fahlerz $\frac{\frac{1}{2}J}{2}$, $\frac{O}{2}$, D, meist in Zwillingen des zweiten Gesetzes, 3) Kupferkies, in derartig regelmäsiger Verwachsung mit dem vorigen, dass die tetragonalen Axen

Digitized by Google

beider Mineralien parallel stehen, da aber hierbei die Flächen des Kupferkieses von drei Individuen, welche an drei zusammenschliesenden tetraëdrischen Kanten sitzen, unzweifelhaft in eine Ebne fallen, so muss hier der Kupferkies das reguläre Oktaëder zu seiner sekundären Form haben. 4) Tautoklin, 5) Flussspath. Eine prachtvolle im äussersten Grade frische Druse, wobei an eine Pseudomorphose des Kupferkieses nach Fahlerz nicht zu denken ist.

15. 1) Quarz, 2, Fahlerz, 3) Flussspath, 4) Schwerspath, 5) Quarz.

16. 1) Fahlerz unmittelbar auf Gneis, 2) Schwerspath.

14 bis 16 von der Grube Seegen Gottes bei Gersdorf unweit Freiberg.

17. 1) Perlspath, 2) Fahlerz, 3) Kupferkies. Von der Grube Lazarus zu Wolkenstein, wo auch Buntkupferkies und damit gemengte Zinkblende vorgekommen sind.

18. Unmittelbar auf Glimmerschiefer, 1) Arsenkies (wahrscheinlich Mispickel, *Rhombites medius,*) 2) Fahlerz, 3) Spuren von Kupferkies. Das Fahlerz hat nicht allein einen guten Silber- sondern auch einen noch nutzbaren Goldgehalt, imgleichen sind noch, nach Hrn. Lampadius, Spuren von Platin darin. Von Hohenstein.

Ohne Angabe des Fundorts mit der Etikette «aus Sachsen»:

19. 1) Quarz, 2) Gemeng von Fahlerz und Kupferkies, 3) Fahlerz in Krystallen, 4) Tautoklin, 5) Kalkspath, *Carb. d. syngeneticus.*

20. 1) Quarz, 2) ziemlich silberreiches Fahlerz, 3) Quarz, 4) Schwerspath. Von der Grube Erzengel bei Mohorn.

Im vorigen Jahrhundert wurde diese Kupfer-Formazion auf Zinngängen zu Pobershau bei Marienberg getroffen und bebaut.

b. Thüringen, Saalfeld (meiningisch), Kaulsdorf (baierisch), Kamsdorf (preussisch), Könitz (schwarzburgisch).

22. Auf Weissliegendem: 1) Fahlerz, 2) Kupferkies, 3) Kalkspath.

21. 1) Eisenspath, 2) Fahlerz, 3) Kupferkies.

Digitized by Google

23. 1) Fahlerz, 2) Kupferlasur in dünner Haut über jenem, 3) Schwerspath, von der Kupferlasur etwas blau gefärbt.

24. 1) Eisenspath, 2) Fahlerz, 3) Malachit, 4) Schwerspath zum Theil vom Malachit grün gefärbt, 5) Tautoklin.

Diese Beispiele 21 bis 24 von der Grube Pelikan am rothen Berge bei Saalfeld. Einige zeigen deutlich, dass der Schwerspath sich erst nach der Zeit gebildet hat, in welcher das Fahlerz schon wieder eine Zersetzung erfahren.

25. Weissliegendes: 1) Gemeng von Fahlerz und Kupferkies, 2) krystallisirtes Fahlerz, $\frac{O}{2}$, D, $\frac{\frac{1}{2}J}{2}$ 3, Kobaltblüte, sichtlich aus dem Fahlerz effloreszirt.

27. Zechstein: 1) Fahlerz in grosen Krystallen, 2) dasselbe bis ½ Zoll dick in dichtes Kupferbraun und in Ziegelerz umgewandelt. Von der Grube Unterer Christian bei Kamsdorf.

26. Zechstein: 1) Fahlerz, 2) Schwerspath, 3) Aragon. Von der Grube Liebeskasten bei Saalfeld.

28. Zechstein: 1) Fahlerz, 2) von Kobaltoxyd roth gefärbter Kalkspath, 3) Aragon.

Auf der Grube Dünkler bei Kamsdorf kam im lezten Jahrzehend des vorigen Jahrhunderts ein bedeutender Stock von Kupferkies mit wenig Fahlerz vor, zum grosen Theil umgewandelt in Kupferpecherz, dichtes Kupferbraun, Ziegelerz, Malachit, auch mit wenig gediegen Kupfer. — Uebrigens müssen wir unten bei der Gruppe der Kobalt-Nickel-Formazion diese Vorkommnisse in Thüringen nochmals erwähnen, und es wird dort die Bildung derselben erklärt.

c. Reussisches Voigtland.

In der Gegend von Lobenstein hat sich die Kupfer-Formazion mehrfach in die Eisenspath-Gänge sporadisch eingebettet, in neurer Zeit wahrgenommen auf der Grube Armehilfe bei Ullersreuth. Sie besteht dann vorzüglich aus silberhaltigem Fahlerze und Kupferkiese und deren Zersetzungs-Produkten Malachit, Prasin. Auch sind Spuren von Lirokonit und Libethenit vorgekommen.

Ganz gleichmäsig ist in

Digitized by Google

d. Baiern

Kupferkies auf dem Friedrich Wilhelm Stolln bei Lichtenberg, und sind Malachit und Prasin zu Siebenhitz bei Hof erschienen.

f. Salzburg.

Der Erasmus-Stolln in der Leogang hat folgende Sukzessionen zur Kenntniss gebracht:

28. 1) Kalkspath, 2) Fahlerz, 3) Kupferkies, 4) Aragon.

29. 1) Kalkspath, 2) Fahlerz, 3) Kupferkies, 4) Kalkspath, 5) Kupferindig.

30. 1) Kalkspath, 2) Fahlerz, 3) Kupferkies, 4) Kupferindig.

31. Kalkspath, 2) Fahlerz, 3) hohle Uiberzugs-Pseudomorphosen von Eisenkies nach Aragon, 4) Zölestin.

Dieser Fundort ist noch darum merkwürdig, dass er bis jezt der einzig bekannte geblieben, welcher deutliche hexagonprismatische Krystalle des Kupferindigs geliefert hat.

g. Tirol.

32. 1) Quarz, Fahlerz, D, $\frac{O}{2}$, $\frac{\frac{1}{2}J}{2}$, 3 Schwerspath. Von Schwatz.

33. 1) Schwarzerz, *Clinoëdritis niger*, 2) Malachit, 3) Aragon, zum Theil vom vorigen grün gefärbt. Von Falkenstein.

34. 1) Schwarzerz, 2) Kupferschaum. Ebendaher.

h. Baden.

35. 1) Graugiltigerz, 2) Schwerspath. Das Graugiltigerz, auch Schwarzgiltigerz genannt, steht zwischen dem gemeinen Fahlerze und dem Weissgiltigerze mitten inne, da es, nach Hn. H. Rose 17.71 $\frac{0}{0}$ Silber enthält. Ich fand das spezifische Gewicht 5.007. Von Alt Wolfach.

i. Elsass.

Von Markirch oder St. Marie aux mines ist bekannt:

36. 1) Quarz, 2) Fahlerz, 3) Schwerspath, 4) Tautoklin.

37. 1) Quarz von Rotheisenerz durchdrungen, in kleinen Drusen, auch tafelartige Krystalle des Glanzeisenerzes, 2) Fahlerz, 3) Tautoklin.

Digitized by Google

k. Ungern.

38. 1) Eisenspath, 2) sogenanntes Quecksilber haltiges Fahlerz, *Clinoëdrites mercureus*, vom spezifischen Gewichte 5.095 bis 5.102, welches auch nach Hn. F. W. Fritzsche Kobalt und Nickel enthält, 3) Kupferkies. Von Kotterbach in der Zips. Doch soll es dort auch gemeines Fahlerz ohne Quecksilbergehalt geben.

39. 1) Quarz, 2) Kupferkies, 3) Glänzeisenerz, 4) Kalkspath. Von Neusohl.

40. 1) Kupferkies, 2) Ziegelerz, 3) Brauneisenerz, 4) Malachit. Von Iglo.

l. Cornwall.

41. 1) Jamesonit, 2) braune Zinkblende, 3) Kupferglanz. Von Nanslo.

42. 1) Jamesonit, 2) Antimonspath. Ebendaher.

43. 1) Kupferglanz, 2) Buntkupferkies. Leztrer auch in Pseudomorphosen nach erstrem. Ebendaher.

44. 1) Quarz, 2) Kupferkies, 3) Nierenkies, Blistered Copper, 4) Tennantit. Von Huel Virgin.

45. 1) Quarz, 2) Kupferkies, strahlig-fasrige Zinkblende, 4) Leberblende.

46. 1) Quarz, 2) Kupferkies, 3) Quarz, 4) Kupferkies, 5) Quarz, 6) Eisenkies, 7) Vivianit, 8) Eisenspath. Whealkind.

Von Huel Gorland, Huel Muttrel und Gwennap sind folgende drei Beispiele für die sehr neue Bildung des Klinoklas anzumerken:

47. 1) Lirokonit (Linsenerz), 2) Klinoklas (Strahlerz).

48. 1) Olivenit, 2) Klinoklas.

49. 1) Malachit, 2) Klinoklas.

Es war bereits oben S. 3 gesagt, dass Wismutglanz nie ohne Präexistenz des Kupferkieses erscheine, darum seyen hier die Fundorte dafür aufgezählt, welche zugleich beweisen, dass jenes Mineral auch ausserhalb der Kobalt-Nickel-Formazion vorkomme: In Sachsen auf Tannebaum und auf Enderlein's

Digitized by Google

Erinnerung Stolln bei Schwarzenberg; auf Bergkappe bei Schneeberg, auf Gottes Segen bei Johanngeorgenstadt; auf Kippenhain bei Annaberg; auf den Burkharder Trümern bei Marienberg. Im Fürstenthume Reuss auf Arme Hilfe bei Ullersreuth, auf Prinz Ludwig bei Lobenstein. In Kurhessen zu Bieber bei Hanau. In Ungern zu Rezbanja und zu Dognaczka. In Norwegen zu Gjöllebäk bei Drammen. In Cornwall zu Austle. In Nord-Amerika zu Haddam in Connecticut. Doch gehören nicht alle diese Vorkommnisse der in Rede stehenden Formazion an. Bei den zwei ersten der obigen Beispiele findet die Aufeinanderfolge statt:

50. Gneis das Nebengestein. 1) Quarz, 2) Kupferkies, 3) Wismutglanz, 4) Braunspath.

Die mineralogisch und chemisch noch nicht hinreichend erkannten Wismutsilbererz und Wismntbleierz, welche meist nur in Quarz eingesprengt auf der Grube Friedrich Christian zu Wolfach in Baden vorkommen, hauptsächlich von Kupferkies, dann auch von Schwerspath, Flussspath und einem Braunspath begleitet werden, dürften vielleicht auch hieher gerechnet werden.

Schon oben wurde erwiesen, dass an vielen Orten aus den geschwefelten Kupferminern gediegen Kupfer, Rothkupfererz, und Chalzite d. s. gesäuerte Kupferoxydhydrate entstanden sind. Wahrscheinlich verhält sich's ebenso mit der Erscheinung auf Gängen, welche bis jezt noch keine Kupfer haltigen Kiese und Glanze zeigten. Auf solchen Gängen hat man besonders oft diese Folge:

51. 1) Gediegen Kupfer, 2) Rothkupfererz, 3) Malachit.

Es fehlt jedoch zuweilen eins dieser drei Mineralien. Die Kupferbergwerke in Cornwall, in Sibirien und in anderen Ländern geben dafür viele Beweise.

Auf den Malachit folgt zuweilen noch Prasin, (das eine Phosphorkupfererz).

Zu Libethen in Ungern scheint der Malachit zu fehlen, hier hat man, Glimmerschiefer als Nebengestein:

52. 1) Quarz, 2) Rothkupfererz, 3) Prasin, 4) Libethenit.

53. 1) Quarz, 2) Asbolan, 3) Euchroit.

IX.

Antimon-Formazion.

Der Haupt- und zum Theil alleinige Repräsentant dieser Formazion ist der Antimonglanz. Uiber die Perioden seiner Bildung, wovon es wohl mehrere geben kann, lässt sich mit Gewissheit sagen, dass er jünger ist als die edle Quarz- und älter als die Fluor-Baryt-Formazion. Zwar, nach den jetzigen Stand der Beobachtungen, sehr vereinzelt, erscheint er aber doch auch in der klinoëdritischen Blei- und Zink-Formazion. Seine fast nirgends fehlende Unterlage ist Quarz.

Da es so viele Orte gibt, wo Antimonglanz bauwürdig gefunden wird, so dürfte es, darauf einmal hingewiesen, sehr bald möglich seyn, weitere Aufschlüsse über die Gangverhältnisse zu erhalten, unter welchen er erscheint. Hier sind die bekannten Fundorte aufgezählt.

In Ungarn: zu Malaczka, Majurka, Kremnitz (Antimonial-Kluft), Arany Idka, Betler, Helczmanocz in der Zips. In Siebenbirgen: zu Felsöbanja, Nagyag, Toplitzau, Boitza. In Deutschland: zu Goldkronach in Baiern; zu Schleiz im Fürstenthume Reuss; zu Michaelisberg in Böhmen; am Pfaffenberge im Anhalt'schen Harze; zu Linz am Rhein und zu Arnsberg in Preussen. In Frankreich zu Malpose im Ardeche Departement, zu Massiac, Chazelles, Anglar etc. in der Auvergne. In Spanien zu St. Cruz in der Mancha. In Portugal zu Vallongo bei Oporto. In Brasilien zu Matto grasso. — Das Vorkommen von Bräunsdorf bei Freiberg in Sachsen ist schon oben S. 151. erwähnt. Fast allein findet er sich in der Nähe, zu Mobendorf etc.

Ein merkwürdiger Umstand ist, dass wohl aller darauf geprüfte Antimonglanz wenigstens eine Spur von Gold enthält. An einigen Orten steigert sich dieser Gehalt zu einen nutzbaren, und selbst gediegen Gold bricht bei. Zu seinen Begleitern, die Antimon enthalten, gehören: Antimonblende (Rothspiesglanzerz), Zundererz, Antimonspath, Berthierit und die seltenen Körper, als Zinckenit, Plagionit, Kupferantimonglanz etc. Bleiglanz und Zinkblende kommen auch zuweilen mit vor. Schwerspath sitzt häufig auf. Die manchfachste Zusammensetzung dürften

Digitized by Google

die Gänge vom Wolfsberg am Harze haben; allein es ist über die Sukzessionen von dort zur Zeit nichts bekannt. Im Betreff derselben muss ich mich überhaupt auf die folgenden beschränken.

1. 1) Quarz, 2) Antimonglanz, 3) Realgar.

2. 1) Quarz, 2) erdiges Weichmanganerz, 3) Realgar.

3. 1) Qnarz, 2) Antimonglanz, 3) Schwerspath.

Diese drei Fälle von Felsöbanja, von wo die schönsten und grössten Antimonglanz-Krystalle bekannt sind.

4. 1) Quarz, 2) Antimonglanz, 3) gediegen Gold. Von Toplitzau.

5. 1) Quarz, 2) Antimonglanz, 3) gediegen Gold. Von Kremnitz.

6. 1) Quarz, 2) Antimonglanz, 3) Federerz.

7. 1) Quarz, 2) Antimonglanz, 3) Gelbantimonerz.

8. 1) Quarz, 2) Eisenspath, 3) Pyrauxit (Pyrophyllit).

9. 1) Quarz, 2) gelbe Zinkblende, 3) Antimonglanz, diese beiden jedoch nicht im Kontakte miteinander, 4) Pyrauxit.

6 bis 9 von Böhmsdorf und vom Wolfsgalgen bei Schleiz, wo das Nebengestein Grauwackenschiefer ist.

10. 1) Quarz, 2) Antimonglanz.

11. 1) Quarz, 2) Gemeng von Bleiglanz, gelber Zinkblende und Antimonglanz.

12. 1) Quarz, 2) Antimonglanz, 3) Zundererz.

13. 1) Quarz, 2) Magnetkies in tafelartigen hexagonalen Prismen.

10 bis 13 von Goldkronach. Nebengestein, Thonschiefer.

14. 1) Quarz, 2) Antimonglanz, 3) Schwerspath. Vom Wolfsberge.

15. 1) Quarz, 2) Plagionit, 3) Zundererz. Ebendaher.

Digitized by Google

X.

Mangan- und Eisen-Formazion.

Rotheisenerz, auch wohl Glanzeisenerz, *Hexagonites ferricus,* selten gemeines Brauneisenerz pflegen oftmals mit den Oxydat-Manganerzen zusammen vorzukommen, namentlich mit Pyrolusit (Weichmanganerz), welcher Pseudomorphosen, theils und am häufigsten nach Manganit (Glanzmanganerz), *Belonites manganicus*, theils nach, Polianit, *Polianites manganicus*, bildet; doch hat man auch den Manganit und, hin und wieder, den Polianit im frischen Zustande. Noch ziemlich frequent tritt Psilomelan (Hartmanganerz), öfterer *Psilomelanus barytosus* selten *Ps. kalicus* hinzu, aber schon seltnere Erscheinungen sind Braunit, *Carpoclasius brachytypicus*, und Hausmannit, *Platyclasius macrotypicus*. Von allen diesen hat man sehr manchfache Pseudomorphosen, zu welchen die Manganerze vorzugsweise geneigt sind. Ich verweise hierbei auf die Umwandlungen, welche Manganit und Polianit erfahren haben, in meiner Abhandlung in Poggendorff's Annalen Bd. 61, S. 187. Zu den neuen dort ausgesprochenen Bestätigungen sey nur die eine beigefügt, dass man zu Laisa bei Battenberg, im Amte Gladenbach in Hessen-Darmstadt ausgezeichnet schöne Pseudomorphosen, Pyrolusit nach Manganit, gefunden hat. Wer davon deutliche Exemplare gesehen und untersucht hat, wird keinen Augenblick mehr an der Richtigkeit dieser Umwandlung zweifeln. Es scheint aber auch, dass sich hin und wieder Psilomelan in Pyrolusit umgewandelt habe, und dass hieher die von mehreren Orten bekannten schwarzen, nierenförmigen im Innern glanzlosen und dichten, übrigens weichen und sehr weichen Manganerze gehören.

In Sachsen scheinen bei dem Zusammenvorkommen der Eisenerze und Manganerze jene zuerst präzipirt worden zu seyn. Die Eisenerze enthalten dann stets etwas Manganoxyd und wäre es nur in Spuren. Dagegen sind die Manganerze frei von Eisenoxyd. Diese Erscheinungen dürften sich chemisch erklären lassen: Hat man Auflösungen von Eisenoxydhydrat und Manganoxydhydrat, so wird z. B. durch Ammoniak

Digitized by Google

das erstre leichter und zuerst, das leztre schwieriger und später gefällt. Wahrscheinlich hat in der Natur, bei Bildung jener Oxydate, ein ähnlicher Prozess stattgefunden. Am Thüringer Walde hingegen scheint das Rotheisenerz auf die Manganerze zu folgen, dort stehen jedoch auch neue Aufreissungen der Gänge damit in Verbindung, z. B. auf Gottlob bei Friedrichroda.

Es gibt mehrfach Gänge, wo die Eisenerze allein, oder die Manganerze allein vorkommen, wenn sie schon in eine Haupt-Periode fallen. — Mit ihnen scheinen in Sachsen die Amethyst-Gänge einerlei zu seyn, in denen theils die Manganerze und Eisenerze aufgelagert vorkommen, die aber theils auch blos aus Amethyst-Quarz bestehen.

Mit dem Schwerspath steht diese Formazion in naher Verbindung, auch ist bekannt, dass Baryterde in den meisten Manganerzen *), in dem *Psilomelanus barytosus* sogar wesentlich enthalten ist. Doch sitzt der Schwerspath in einer Generazion stets auf den Manganerzen, und dies ist der Grund, weshalb seine Formazion in der Betrachtung der in Rede stehenden Formazion folgt. Auch sah ich mehrmals Schwerspath auf Rotheisenerz. Dagegen soll nicht geleugnet werden, dass Rotheisenerz über Flussspath und Kalkspath, Manganerze über Kalkspath erscheinen, wenn auch diese Späthe nur noch in Quarz-Pseudomorphosen gefunden werden, ein einzigesmal sah ich Pseudomorphosen von Rotheisenerz nach Schwerspath, von Frisch Glück an der nassen Brücke bei Eibenstock. Die Paragenesis der Manganerze mit Kalkspath ist nicht minder merkwürdig. Man kennt Pyrolusit und Varvizit aus Manganit entstanden, in der Form von Skalenoëdern des Kalkspaths, deren Spitzen zum Theil noch in Kalkspath bestehen, und woran man deutlich erkennt, dass die Umwandlung vom Saalbande ausgegangen seyn müsse. — Herr Credner theilt mir ferner von der Grube Gottlob zu Friedrichroda bei Gotha mit, wo die Gänge im Melaphyr-Konglomerat aufsetzen, und die Gangmasse aus Psilomelan, Kalkspath und Schwerspath besteht, ausserdem aus Hausmannit, Polianit und Manganit (diese beiden wohl nur als Pyrolusit?) und Mangankupfererz:

*) Hr. W. Gregory hat in den vielen Manganerzen auch Spuren von Kobalt und Nikel gefunden.

„Diese Mineralien erscheinen in ausgezeichnet lagenweiser Anordnung, in Lagen von ½ bis 2 Zoll, den Saalbändern parallel. Die Manganerze wechseln mit Lagen von Kalkspath, und der Schwerspath ist gewöhnlich mit den ersteren verwachsen. Auf eine Lage Psilomelan folgt eine des Kalkspath's nach dem Innern des Ganges zu ganz mit Spitzen von Skalenoëdern bedeckt, hierüber wieder eine Lage Psilomelan, dann nochmals Kalkspath, zulezt Psilomelan mit kleinkugliger Oberfläche. Zwischen den innern Psilomelan-Lagen folgt Mulm und Letten, bisweilen mit Kugeln und Nieren von krystallisirtem Kalkspath, welcher von Psilomelan überzogen ist. An manchen Orten verschwinden diese Lagen und Rotheisenerz erscheint als Gangmasse. Die Anzahl der wechselnden Lagen bleibt sich nicht gleich."

Die Rotheisenerzgänge bei Johanngeorgenstadt, in welchen auch Manganerze mit auftreten, folgen, nach Hrn. von Weissenbach, gewöhnlich den ziemlich seigern Gebirgsscheiden zwischen Granit und Glimmerschiefer, (die Schichten dieses an den Massen jenes gewöhnlich scharf abstosend). Selbst da, wo keine eigenthümlichen Eisenerzgänge sind, zeigen sich die Gebirgsscheiden gewöhnlich eisenschüssig und der Schiefer daran etwas aufgelöst. Zuweilen setzen die Gänge von der Gebirgsscheide in den Granit, seltener in den Glimmerschiefer hinein. Solche Gangzüge sind ½ bis 2 Stunden lang. In ihrer Nähe ist der Granit meist sehr aufgelöst. Am Rothenberge bei Schwarzenberg hatte man vom Tage hinein mehr Brauneisenerz, dieses also wohl aus dem Rotheisenerz entstanden. Hier sind namentlich die Quarz-Pseudomorphosen nach Flussspath bekannt. — Im Glimmerschiefer setzen die Gänge auch als blose eisenschüssige Letten- und Schiefermassen fort, und sind, in dieser Beschaffenheit, unter dem Namen Fäulen bekannt, gefürchtet, indem sie die Silbergänge verunedeln. Noch mehr für vulkanische Entstehung der Gangspalten und auch wohl für ihre derartige Ausfüllung, man vergleiche S. 124, spricht der in die Teufe mächtiger und mächtiger werdende Rotheisenerzgang von Neugeboren Kindlein zu Stenn bei Zwickau, dessen Hangendes Grauwackenschiefer und dessen Liegendes eruptiver grüner Mandelstein mit Brocken von Grauwackenschiefer ist.

Sehr wahrscheinlich dürften die Glanzeisenerzgänge der Insel

13 *

Digitized by Google

Elba von gleichem Verhalten seyn, und Psilomelan kommt auf ihnen ebenfalls vor.

In diese Formazion können hingegen nicht die durch Zersetzung des Eisenspaths und des Eisenkieses entstandenen Eisenerze und Manganerze, welche oben schon erklärt wurden, gezählt werden.

Von der Aufeinanderfolge der die Gänge dieser Formazion konstituirenden Mineralien ist nicht sehr viel anzuführen. Ich beschränke mich auf das Folgende.

a. Harz (zu Ilfeld).

1. Nebengestein, Porphyr. 1) Manganit, nach den Saalbändern hin schon meist in Pyrolusit umgewandelt, 2) Schwerspath.

2. 1) Manganit, 2) Kalkspath.

3. 1) Pyrolusit aus Manganit entstanden in Skalenoëdern zum Theil noch 2) mit skalenoëdrischen Spitzen von Kalkspath. Varvizit ist ein Manganit, welcher bei der Umwandlung noch nicht so viel Wasser als Pyrolusit verloren hat, und erscheint auch ganz wie leztrer in denselben Pseudomorphosen.

b. Sachsen.

4. Nebengesteine Granit und Glimmerschiefer. 1) Quarz, 2) Rotheisenerz, 3) Amethyst, 4) Nadeleisenerz.

5. 1) Rotheisenerz, 2) Psilomelan.

6. 1) Quarz, 2) Manganit, 3) gemeines Brauneisenerz.

7. 1) Quarz in hexaëdrischen auch hexaëderkantig-ikositessaraëdrischen Pseudomorphosen nach Flussspath, 2) Rotheisenerz.

8. 1) Quarz, 2) Malachit, der fälschlicher Weise für Halochalzit (Salzkupfererz) ausgegeben wird.

9. 1) Rotheisenerz, 2) Amethyst, 3) Schwerspath.

Diese Beispiele vom Rothenberge bei Schwarzenberg.

10. Nebengestein, Brockenfels und Glimmerschiefer. 1) Glanzeisenerz in skalenoëdrischen Pseudomorphosen nach Kalkspath, 2) Pyrolusit. Vom rothen Hahn am Graul bei Schwarzenberg.

Digitized by Google

11. 1) Quarz, 2) gemeines Brauneisenerz, 3) Quarz, 4) Polianit. Leztrer auch zu Pyrolusit umgewandelt.

12. 1) Quarz, 2) gemeines Brauneisenerz, 3) Polianit.

11 und 12 von der Grube St. Johannis obere Masen bei Johanngeorgenstadt.

13. 1) Quarz, 2) Hausmannit. Von Klara zu Schlema bei Schneeberg.

14. 1) Quarz, 2) Leptonematit (Leptonemerz), 3) Polianit. Leztrer zuweilen schon in Weichmanganerz umgewandelt. Von Adam Heber bei Schneeberg.

Die Pseudomorphosen des Pyrolusit's nach Polianit sind übrigens vielfach auf den sächsischen Braunstein-Gruben vorgekommen. *)

c. Böhmen, bei Platten.

15. Nebengestein Granit. 1) Quarz, 2) Polianit.

16. 1) Quarz, zum Theil in Pseudomorphosen nach Kalkspath, $-\frac{1}{2}R$; $\infty R.$, 2) Polianit, nach dem Saalbande zu zum Theil in Pyrolusit umgewandelt.

17. 1) Quarz, 2) Pyrolusit, Pseudomorphosen nach Polianit.

d. Thüringen.

18. Im Hornblendgestein. 1) Glanzeisenerz, 2) Schwerspath. Vom rothen Kux zu Schmiedefeld bei Suhl.

19. 1) Pyrolusit aus Polianit entstanden, in gestreift körniger Zusammensetzung, 2) Pyrolusit aus Manganit entstanden in büschelförmig gruppirten langen Krystallen. Von Unverhofft Glück am Mittelberg, Prinz Albert am Rumpelsberg in der Gegend von Gotha. (Ganz dieselbe Art des Zusammenvorkommens sah ich von Laisa bei Battenberg in Hessen-Darmstadt).

Aus der Gegend von Elgersburg bei Gotha und Oehrenstock bei Ilmenau, wo das Nebengestein in quarzreichen horni-

*) Man vergleiche mein vollständiges Handbuch der Mineralogie, Bd. III, S. 852, für dieses Vorkommen in Sachsen und in anderen Ländern.

gem Porphyr oder in Melaphyr-Konglomerat besteht, hat man die Pseudomorphosen von Braunit und Hausmannit nach Manganit, so wie denn in dieser Gegend der Hauptgegenstand des Bergbaues der aus Manganit entstandne Pyrolusit ist. Den frischen Polianit dieser Gegend sah ich nur einmal, von Hüttenholz bei Ilmenau, den frischen Manganit nie.

e. Preussen, Siegen.

An der eisernen Haardt bei Siegen kommt der Polianit selten frisch, gewöhnlich zu Pyrolusit umgewandelt vor. Die dortigen Gänge dürften wohl dieser Formazion mit angehören.

f. Elsass, bei Türkheim.

20. 1) Psilomelan, 2) Pyrolusit nach Manganit.

g. Elba.

21. 1) Glanzeisenerz, 2) Eisenkies.
22. 1) Glanzeisenerz, 2) Quarz.
23. 1) Glanzeisenerz, 2) gemeines Brauneisenerz.
24. 1) Glanzeisenerz, 2) Psilomelan.

Aus den Betrachtungen erhellet, dass diese Formazion ziemlich oder ganz mit dem Schwerspath zusammenfällt, wenn dieser schon in den meisten Fällen als leztes Gebilde erscheint. Eine feste Meinung über dieselbe wird sich dann erst fassen lassen, wenn man sie besser kennen gelernt hat. So dürften auch die Eisenerze und Manganerze von Gott segne beständig an der Spitzleite bei Schneeberg, welche oben bereits erwähnt wurden, mit hieher gehören.

Das jüngste Gebirge, in welchem die Eisenerz- und Manganerz-Formazion noch erscheint, ist Phonolith. In demselben von besondrer Homogeneität finden sich in dem Schülerthale bei Zittau in der Lausitz auf schmalen Gängen dichtes gemeines Brauneisenerz, Stilpnosiderit und der kalische Psilomelan.

Fassen wir die eigenthümlichen Erscheinungen der betrachteten Formazion zusammen, so ergeben sich folgende Resultate.

1. Es fehlen derselben die Schwefelmetalle fast ganz. Nie sah ich ein Manganerz dieser Formazion mit einem pyritischen

oder glanzigen Miner assoziirt. Nur bei den Eisenoxyderzen tritt, eben so selten als sparsam, noch etwas Eisenkies mit auf.

2. In keiner Formazion sind die Pseudomorphosen so zahlreich, als in dieser. Man kann ohne Uebertreibung sagen, dass es keinen Manganerzgang gebe, auf welchem nicht wenigstens eine Umwandlung stattgefunden habe. In den meisten Fällen sind die Manganerze, wie wir sie jezt finden, nicht mehr diejenigen Spezien, welche sie waren. Aber auch die Eisenoxyderze sind nicht arm an Pseudomorphosen.

3. Es lässt sich eine gewisse Simplizität in den Ausfüllungsmassen dieser Formazion nicht verkennen. — Die Gründe sind freilich noch nicht aufgefunden, warum in ihr die werthvolleren Metalle fast ganz fehlen, und warum sogar die oben erwähnten sogenannten Fäulen bei Johanngeorgenstadt den edeln Geschicken feindselig entgegen treten. Jedoch sind ohne Zweifel genetische Ursachen dabei im Spiele. Bei den Eisenerzen dieser Formazion würde ich wenigstens nicht darauf spekuliren, es mit einem eisernen Hute eines Ganges zu thun zu haben, und in Manganerzgängen nie die Miner werthvollerer und edler Metalle suchen.

XII.

Fluor- und Baryt-Formazion.

Wir kommen nun zu der Formazion, welche, an wissenschaftlichem Interesse, wie an technischer Wichtigkeit, gewiss keiner andern nachsteht, wenn alle die in ihr eingebetteten metallhaltigen Mineralien mit in die Betrachtung gezogen werden. Sie ist in dieser Beziehung von so grosem Umfange, dass wir sie erst ohne diese nutzbaren Körper, also mehr an sich, betrachten, und zwar dies mit um so mehr Recht, weil sie auch mächtige Gänge ausfüllt, ohne dass man bis jezt auf ihnen einen Funken Erz getroffen hat. Häufiger jedoch dienen Flussspath und Schwerspath, namentlich dieser, als Träger von Formazionen, die, nach allen Umständen beurtheilt, besonders unterschieden werden müssen. Die grose Verbreiung der Mine-

ralien dieser Formazion wird am stärksten hervortreten, wenn wir berücksichtigen, dass sie die meisten der vorausgegangenen Formazionen schon hin und wieder mit überlagert, und in fünf der folgenden wieder als Unterlage erscheint. Ja es dürfte nicht unzweckmäsig seyn, alle bekannten Gang-Formazionen in drei grose Abtheilungen zu bringen, 1) in solche, welche älter als Flussspath und Schwerspath sind, 2) in solche, welche mit der Bildungs-Periode derselben zusammen fallen, und endlich 3) in solche, welche jünger als diese sind.

Die zwei wichtigsten Mineralien dieser Formazion sind, wie deren Benennung ankündigt, der Flussspath, *Fluor calcarius* und der Schwerspath, Baryt, *Thiodinus barytosus*. Auf den meisten der hieher gehörigen Gänge dürften sie treue Gesellschafter seyn, doch erscheinen sie auch vereinzelt, und dies gilt wieder vorzugsweise vom Schwerspath.

Als der mächtigste aller Flussspathgänge die bekannt sind, muss der am alten Liebenstein, südöstlich von Steinbach, im Herzogthum Meiningen, zu Tage ausgehend und der Flossberg genannt, angeführt werden; er setzt im Zechsteine auf. Schwerspath-Gänge sind oft sehr mächtig, z. B. in Sachsen auf Heilige Dreifaltigkeit zu Zschopau, bei Sachsenburg zwischen Frankenberg und Mitweida. Wie verbreitet aber Schwerspathgänge seyen, davon gibt das sächsische Erzgebirge ein Beispiel, wo nach Hrn. H. Müller's Zählung 1052 derartige Gänge durch den Bergbau bekannt sind, und wie unbedeutend mag diese Zahl zu jener der noch unbekannten Gänge seyn? Mit dem Schwerspath zusammen oder als Vikar desselben tritt mehrfach der sogenannte krummschalige Schwerspath, Kalkschwerspath, *Thiodinus syntheticus* auf, in besondrer Mächtigkeit z. B. im Drei Prinzen Spat auf Kurprinz Friedrich August bei Freiberg.

Nach Hrn. Hausmann's „Bemerkungen über Gyps und Karstenit (Anhydrit)“ findet sich leztrer, *Anhydrites calcarius*, in der Schwerspath-Formazion von Riechelsdorf in Hessen-Kassel, und zwar unmittelbar unter dem Schwerspath, ferner ebenso in der Schwerspath-Kupferkies-Kupferbraun-Formazion von Lauterberg am Harze. An einer Gangstuffe aus Ungern, ohne nähere Angabe des Fundorts, sah ich ebenfalls Anhydrit und Schwerspath an einander sitzend. Ein vier-

Digitized by Google

tes Vorkommen welches hieher gehören dürfte wird gleich unten bei den Zerstörungen, denen diese Formazion ausgesetzt war, erwähnt würden.

An einigen Orten erscheint der Zölestin, *Thiodinus strontosus*, noch neben dem Schwerspath, oder als ein Stellvertreter desselben.

Von den kohlensauren Verbindungen, welche hieher gehören, dürften der Perlspath, *Carbonites crypticus*, welcher der spezifisch leichteste unter den sogenannten Braunspäthen ist, und der Tautoklin, *Carbonites tautoclinus*, der sich durch sein viel höheres spezifisches Gewicht auszeichnet, die wichtigsten seyn. Es ist sehr an der Zeit, dass diese beiden in der Gang-Geognosie so wichtigen Mineralien, endlich chemisch genau untersucht werden. Man hat zwar mehrfach Analysen von Braunspäthen, aber, ohne Angabe von den Winkeln und spezifischen Gewichten der leztern, bleiben solche Arbeiten für den Mineralogen unbrauchbar. Vom Schwerspath begleitet sitzt jener allemal unter, dieser auf demselben. Eisenspath und verschiedene Kalkspäthe, namentlich *Carbonites diamesus* gehören zu den immer noch frequenten Begleitern. Dagegen sind Witherit, *Holoëdrites barytosus*, Strontit, *Holoëdrites strontosus*, Alstonit, *Holoëdrites syntheticus*, Barytocalcit, *Hemiëdrites syntheticus* und Neotyp, *Carbonites barytocalcarius* seltene und auf wenige Lokalitäten beschränkte Erscheinungen. Als ganz sporadische und seltene neue Gebilde sind Pinguit, Chloropal und Hyposiderit zu nennen.

Häufig wieder hat man den Quarz, theils schon als Unterlage der Formazion, noch öftrer als späteres Erzeugniss und im leztern Falle zu vielen Pseudomorphosen die nächste Gelegenheit bietend.

Schon der Schwerspath zeigt, wiewohl selten, Eindrücke von krystallisirten ihm direkt vorausgegangenen Mineralien, ich sah hexaëdrische vom Flussspath, spitz rhomboëdrische eines unbekannten Körpers, rhombisch-pyramidale in Gruppen denen des künstlich dargestellten schwefelsauren Natrons sehr ähnlich, vielleicht davon abstammend, z. B. von Eleonore bei Langen-Striegis unweit Freiberg. Hieraus ergibt sich, dass

schon die Bildung des Schwerspaths hin und wieder mit der Zerstörung bereits vorhandener Mineralien verbunden war.

Noch viel mehr sind Flussspath und Schwerspath selbst zerstört worden. Für die Vernichtung des Flussspaths allein sprechen die sehr häufigen Vorkommnisse zu Ende vorigen Jahrhunderts auf der Grube Isaak bei Freiberg, bei welchen Kalkschwerspath und Bleiglanz konservirt blieben. Jene zwei Späthe und auch die mit aufsitzenden Kalkspäthe sind besonders während und noch mehr nach der Bildung des jüngern Quarzes verschwunden, und daher rühren die so überaus zahlreichen Quarz- und Hornstein-Pseudomorphosen, welche man nach jenen hat; sie sind theils Uiberzugs- theils Ausfüllungs-Pseudomorphosen, theils beides zugleich. Von den sehr ins Grose gehenden Zerstörungen des Schwerspaths in den Schneeberger Gängen war bereits oben S. 128. die Rede. Auch zu Andreasberg am Harze ist der Schwerspath in Menge da gewesen, wie die vielen tafelartigen Eindrücke im Quarz zu weilen recht deutlich, zum Theil noch deutlicher aber selten im Bleiglanz erkennen lassen, man findet jedoch dort vom Schwerspath jezt keine Spur mehr, und nur in den Harmotomen der jüngern Zeolith-Formazion, siehe unten, ist noch Baryterde enthalten. Bei Freiberg auf Kurprinz Friedrich August ist der Schwerspath parziell verschwunden und dafür sind Quarz-Pseudomorphosen nach ihm vorhanden. Zu Bernkastel an der Mosel erkennt man gleichfalls die Zerstörung des Schwerspaths durch deutliche tafelartige Eindrücke in Quarz und Kupferkies, und folglich ist jener erst nach der Bildung dieser vernichtet worden. Auf einem Gangstücke der pyritischen Blei- und Zink-Formazion von Beschert Glück bei Freiberg kamen einmal, auf Bleiglanz, Mispickel und Eisenkies, Pseudomorphosen des Kalkspaths nach Schwerspath vor. — Als Seltenheit ist Schwerspath in Witherit umgewandelt beobachtet worden, eine höchst wahrscheinlich durch Strömungen kohlensauren Gases bewirkte Umwandlung, gleich wie auf solchem Wege aus dem Gyps der Schaumkalk, sogar mit Beibehaltung der Form und Spaltbarkeit, (zu Wiederstädt im Mansfeld'schen, zu Dinz bei Gera etc.) entstanden ist. — Aus Analogie mit der nur erst angeführten Paragenesis des Anhydrits und Schwerspaths, sehe ich auch bis

Digitized by Google

fingerlange Pseudomorphosen des Tautoklins mit äusserst scharfkantigen Räumen, welche nichts anders als die drei Flächenpaare des rhombischen Krystallisazions-Systems $\infty P \breve{\infty}, \infty P \bar{\infty}$, $0 P$ zeigen, aus der Fluor-Baryt-Formazion von Kurprinz Friedrich August bei Freiberg, für solche nach Anhydrit gebildete und wohl mit um so mehr Recht an, als leztrer diese Kombinazion sehr gewöhnlich zeigt und kaum bei einem andern Mineral ähnlich getroffen wird. Wegen scharfer Begränzung kann der Anhydrit erst nach der Entstehung des Tautoklins, der so häufig auch auf Schwerspath aufsitzt, zerstört worden seyn.

Auf keiner andern Formazion hat man so viele Wiederholungen derselben Konstituenten wahrgenommen, als auf dieser, denn drei- und vierfache sind häufig, auf der Grube Reicher Seegen zu Sachsenburg bei Frankenberg in Sachsen repetirten sich Perlspath, Schwerspath und Tautoklin an einer Stelle zwei und zwanzigmal, dabei ohne eine Spur eines Miners.

Während die in den Fluor- nnd Baryt-Gängen vorkommenden Miner in den folgenden Formazionen ausführlich betrachtet werden, geschehe jezt nur des Eisenkieses Erwähnung, weil derselbe, allein öder mit anderen Minern hier vorkommend, stets von einem auszeichnenden chemischen Verhalten ist, er enthält nämlich Arsen. Wohl mag es seyn, dass sehr viele Eisenkiese einen solchen Gehalt haben, aber so unbedeutend, dass er bei dem folgenden Verfahren nicht erkannt wird. Erhitzt man den Eisenkies dieser Formazion in halboffner Glasröhre über der Spiritus-Lampe, so setzt sich unterhalb des gelben Schwefelsublimats auch noch rother Schwefelarsensublimat an. Ich habe 74 derartige Versuche mit Eisenkiesen angestellt, und nie eine Ausnahme gefunden. Auch die zarten Eisenkies-Ablagerungen zwischen Kalkspäthen *Carbonites diamesus polymorphicus* einerseits und *C. d. medius* oder *C. d. syngeneticus* andrerseits sind von gleichem Verhalten, ebenso der Leberkies. Hr. F. W. Fritzsche fand zugleich in den obigen Eisenkiesen, welche er darauf prüfte, bis 1 $\frac{0}{0}$ Kobalt- und Nikel-Gehalt, vielleicht dass in allen wenigstens Spuren dieser Metalle mit enthalten sind. Dagegen gaben alle Kiese, welche prophyrartig in Schiefer und anderen Gesteinen eingestreut sind, keine Arsen-Reakzion auf die vorbeschriebene Weise,

Digitized by Google

(jedoch hat man angeführt, dass ein Eisenkies aus Thonschiefer, von Angers in den Ardennen, Kobalt und Nikel enthalten soll). Selbst Eisenkiese, welche in älteren Formazionen direkt auf Arsenkies sitzen, gaben nicht den Schwefelarsensublimat. —

Wohl darf man die Frage hier aufwerfen, in welchem Zustande der Schwerspath in die Gänge gekommen seyn möge? Berücksichtigen wir, dass derselbe fast stets von Schwefelmetallen auch von Arsenmetallen begleitet wird, die nirgends anders als aus der Tiefe der Erde eingedrungen seyn können, so müssen wir wohl auch annehmen, dass er den gleichen Weg kam; allein gewiss nicht als solcher feurig flüssig, und die Wässer können ihn, seiner Schwerlöslichkeit wegen, auch nicht emporgetragen haben. Besteht nun höchst wahrscheinlich das Innere der Erde weniger aus einem chaotischen Metallgemisch, als vielmehr aus einem Gemisch von vorwaltenden Schwefelmetallen mit etwas Arsenmetallen, so ist es auch höchst wahrscheinlich, dass der Schwerspath als Schwefelbaryum in die Gänge gekommen, dieses hier gleich oxydirt und zu Schwerspath gebildet worden sey. Bringen doch noch tagtäglich viele Mineralquellen Schwefel, und in den Okern derselben ist Arsen enthalten, welche interessante Entdeckung Hr. Walchner gemacht hat. Vielleicht entdeckt man noch in solchen Okern auch Spuren von Baryt, selbst von Kobalt und Nickel.

Die nun folgenden Fälle der Paragenesis beziehen sich auf solche Vorkommnisse der Formazion, wo an den zur Beobachtung vorgelegenen Gangstücken die Gangarten nicht mit den Minern zusammen erschienen sind. Dabei ist wohl möglich, dass es einige Altersgruppen geben könne, wie denn namentlich der Schwerspath, welcher vom Kupferkies begleitet wird, in der Gegend von Freiberg etwas älter zu seyn scheint, als der Schwerspath, welchem dieser Begleiter fehlt.

a. Gegend von Freiberg in Sachsen.

1. 1) Perlspath, 2) Schwerspath, 3) Tautoklin. Auf der Grube Reicher Seegen Gottes zu Sachsenburg meist in vielfacher Wiederholung und auf bedeutende Distanzen ohne eine Spur eines Miners.

Digitized by Google

2. 1) Perlspath, 2) Schwerspath. Beschert Glück hinter den 3 Kreuzen, Himmelfahrt etc.

3. 1) Flussspath, 2) Perlspath, 3) Schwerspath, 4) Flussspath; doch auch ohne 4. Ebendaher.

4. 1) Perlspath, 2) Tautoklin. Ebendaher, auch von Himmelfahrt.

5. 1) Schwerspath, 2) Tautoklin. Beschert Glück, Neuer Morgenstern, Kurprinz Friedrich August etc.

6. 1) Flussspath, 2) Tautoklin. König August zu Randeck.

7. 1) Wenig Flussspath, 2) viel Schwerspath. Güte Gottes zu Frankenstein.

8. 1) Schwerspath, 2) gelber Flussspath, 3) blauer Flussspath, 4) Schwerspath.

9. 1) Quarz, 2) Schwerspath in der Abänderung welche Stangenspath genannt wird, in der Richtnng der Brachydiagonale lang ausgedehnt. Lorenz Gegentrum an der Halsbrücke.

10. 1) Kalkschwerspath, 2) Opal, 3) Chloropal. Lauenhain bei Mitweida.

b. Oberes Erzgebirge in Sachsen.

11. 1) Perlspath, 2) Schwerspath. Fabian Sebastian zu Marienberg.

12. 1) Schwerspath, 2) Tautoklin. Johannes zu Wolkenstein.

13. 1) Schwerspath, 2) Pinguit, leztrer sehr selten in hexaëdrischen Ausfüllungs-Pseudomorphosen nach Flussspath. Neu Beschert Glück bei Wolkenstein.

14. 1) Flussspath, 2) Kalkschwerspath. Annaberg.

c. Riechelsdorf in Hessen-Kassel.

15. 1) Anhydrit, 2) Schwerspath.

16. 1) Schwerspath, 2) Gyps, 3) Miemit, *Carbonites dimerus*.

d. Klausthal am Harz.

17. 1) Schwerspath meist verwittert, 2) Strontit. Grube Bergwerks Wohlfahrt.

Digitized by Google

e. England.

18. 1) Eisenspath, 2) Flussspath, 3) Kalkspath. Northumberland.

19. 1) Schwerspath, 2) Strontit. Strontianshire.

20. 1) Schwerspath, 2) Neotyp, 3) Alstonit. Alston in Cumberland.

21. 1) Schwerspath, 2) Alstonit, 3) Witherit. Brownley-Hill in Cumberland.

Noch tritt diese Formazion auf: am Harz in dem mittlern Burgstädter Zuge bei Klausthal, und bei Iberg, zu Badenweiler in Baden, zu Schemnitz in Ungarn, zu Offenbanja in Siebenbirgen, zu Nertschinsk in Sibirien etc.

(Die jüngsten Schwerspath-Gebilde sind die in Alluvial-Thonen z. B. zu Nenkersdorf unweit Leipzig, zu Bologna in Ober-Italien, angeblich zu Lavaux bei Champeix in der Auvergne.)

Als Resultate aus einer Vielzahl von Beobachtungen darf ich vielleicht noch anführen, dass es im Allgemeinen keine bestimmte Altersfolge zwischen Flussspath und Schwerspath gebe, jedoch erscheint erstrer wohl in den meisten Fällen als das ältere Glied, und fast ohne Ausnahme ist er älter als der Kalkschwerspath, wohlverstanden in ein und derselben Generazion. — In dieser Formazion habe ich nie einen Arsenkies wahrgenommen.

XIII.

Von Kobalt- und Nikel-Formazionen im Allgemeinen.

Es sind nicht nur die Miner des Kobalts und des Nikels ganz gewöhnlich miteinander vergesellschaftet, sondern es besitzt auch fast jedes Mineral, in welchem das eine dieser Metalle wesentlich enthalten ist, etwas, und wäre es nur eine Spur, von dem andern Metalle in seiner chemischen Verbindung. In die Mischung der frequenteren hieher zu rechnenden Miner tritt Arsen noch mehr als Schwefel ein, so, dass man diese Formazionen die des Kobalts, Nikels und Arsens nennen könnte. Ist doch Arsen selbst gediegen mit vorgekommen. Auch Wismut-Mineralien gehören ihnen in manchen Fundorten als so treue Begleiter an, dass sie dann als wesentliche genannt

werden könnten, während sie an andern Orten ganz fehlen; man hat jedoch diese Mineralien auch ohne die Begleitung der Kobalt- und Nikel-Miner kennen gelernt, z. B. oben in der Zinn-Formazion, obschon man auch wieder weiss, dass der Arsenkies von Altenberg Nikel enthält; ingleichen ist der Wismutglanz mehrfach ein Begleiter des Kupferkieses. Derartige Vorkommnisse scheinen jedoch nur unbedeutend zu seyn.

Haupt-Repräsentanten für Nikel sind: Rothnikelkies (Kupfernikel) *Pyrrotinus arseneus*, Chloanthit, *Marcasites Chloanthites*, andere tesserale Spezien, welche gemeinhin Nikelglanz genannt wurden, als Amoibit, Graunikelkies und Gersdorfit, ferner Weissnikelkies von minderem Belange sind Gelbnikelkies, *Pyrrotinus nicoleus*, Nikelwismutglanz, (kein Glanz sondern ein Kies), für welchen ich den Namen Theophrastit vorschlage, und Breithauptit (Antimonnikel), *Pyrrotinus antimoneus*.

Haupt-Repräsentanten für Kobalt sind: schwerer Glanzkobalt (Kobaltin) *Marcasites eumorphicus*, Speiskobalt *) (Smaltin) *Marcasites arsenocobalteus*, Safflorit, *Rhombites Safflorites*, Glaukodot **) *Rhombites Glancodotus*, Linneit, (leichtrer Glanzkobalt) *Marcasites Linneites*, Asbolan, und von geringrer Bedeutung sind Cheleutit (Kobaltwismuterz), Kakochlor.

---

*) Chloanthit und Speiskobalt werden immer noch oft mit einander verwechselt, sie sind sich jedoch auch sehr ähnlich, und am bequemsten durch das spezifische Gewicht zu unterscheiden, worin der Chloanthit den Speiskobalt stets übersteigt. Jener beschlägt grün, dieser roth. Jener sitzt oft direkt auf Nothnikelkies, dieser nie oder äusserst selten.

**) Dieser Name besagt, dass der Körper blaue Farbe gibt. Da diese neue Mineral-Spezie im Augenblicke des Erscheinens dieser Schrift noch wenig bekannt sein dürfte, so gebe ich hier die Charakteristik. Metallglanz. Farbe dunkel zinnweiss. Strich, schwarz. Primärform: domatisches Prisma, $\infty P = 112^\circ\ 36'$. Kombinazion $\frac{1}{3} P \breve{\infty}$, ∞P; oder $0P$, ∞P. Spaltbar, basisch, deutlich; primär-prismatisch wenig deutlich. Härte $6\frac{1}{2}$ bis 7. Spezifisches Gewicht $= 5.975$. Nach Hn. Plattner enthält das Mineral: Kobalt mit einer Spur von Nikel 24.77, Eisen 11.90, Arsen 43.20, Schwefel 20.21. Während der Glaukodot dem Mispickel mineralogisch äusserst nahe steht, ist er eben so chemisch nur wenig vom Glanzkobalt verschieden, er gibt nämlich die Formel $2 (Co S^2 + Co As^2) + (F S^2 + F As^2)$. Man sieht hieraus wie hartnäckig $Fe S^2 + F As^2$ an seiner rhombisch prismatischen Krystallisazion fest hält.

Digitized by Google

Als Zersetzungs - Produkte der Nikelminer erscheinen Nikelgrün und Johannit, als die der Kobaltminer Kobaltblüte, Kobaltbeschlag, Lavendulan und Ganomatit. Pharmakosiderit, Skorodit, Pharmakolith, Haidingerit sind Zersetzungen, welche sowol von Nikel- als Kobalt-haltigen Kiesen herrühren. Bei Bildung des Johannits und des Lavendulans war jeden Falls die Zersetzung von Kupferkies mit im Spiele.

Kupferkies, zuweilen auch die gewöhnlichen Zersetzungs-Produkte, namentlich Malachit, Kupferpecherz finden sich mehrfach als Begleiter vor. Bei dem Linneit fehlt der Kupferkies nie, doch dürften beträchtliche Massen desselben noch nicht beobachtet worden seyn. Da die Klinoëdrite älter als Schwerspath erscheinen, so gehören sie wohl streng genommen, nicht hieher, obgleich sie selbst manchmal Spuren von Kobalt und Nikel enthalten. Eisenkies, stets arsenhaltig kommt gleichfalls mit vor, aber nie in grosen Massen.

Die sogenannten Uranpecherze, *Pittinus inferior, medius, superior* (leztrer ist das Schweruranerz) scheinen, obwohl nur ganz sporadisch, vorzugsweise der einen Gruppe dieser Formazionen, anzugehören.

Haupt-Repräsentanten der Gangarten sind: Eisenspath von zwei Bildungs-Perioden und zum Theil in Brauneisenerz umgewandelt, namentlich als Unterlage dienend, Perlspath, Flussspath, und Schwerspath oder dieser allein, Quarz der sogar bis drei Generazionen erkennen lässt, Kalkspath in allen drei Subspezien des *Carbonites medius*, der schwerere Braunspath, Tautoklin und der Paratomspath. Nach neueren Erfahrungen ist der Axinit noch mit aufzuzählen und zwar als ein älteres Glied. Die seltensten Erscheinungen sind Perlspath, Paratomspath und Flussspath. —

Schon vor sechs Jahren ergab sich, als ich verschiedene Arsenkiese auf Nikel prüfen liess, dass nur diejenigen, welchen Chlorit beibricht, etwas von diesem Metalle enthielten, auch mit Spuren von Kobalt, z. B. im preussischen Voigtlande vom Schlosswalde bei Sparnberg, vom spezifischen Gewichte 5.804 und $\frac{9}{10}$ % Nikel; im sächsischen Voigtlande von der Fuchsmühle bei Triebelbach, spezifisches Gewicht 5.921 und 1 % Nikel, vom

Segen Gottes am Silberberge bei Brundöbra; einige aus der Gegend von Altenberg in Sachsen; ein von Chlorit begleiteter aus Schlesien, ein im Choritschiefer liegender von Dobschau in Ungern. Das erst seit zwei Jahren bekannt gewordene Vorkommen der Kobaltminer in Chile findet in eben so deutlichem Chloritschiefer statt, als der von Sparnberg, Dobschau etc. ist. Es ist ferner der sogenannte Schaalstein aus dem Herzogthume Nassau, in welchem Gänge von Kobalt- und Nikel-Minern aufsetzen, ein grünlicher Thonschiefer, welcher dem Chloritschiefer ganz nahe kommt, vielleicht in diesen wirklich übergeht, so vom Haus Nassau bei Dillenburg. Man hält ihn, und wohl mit Recht, für einen durch den angränzenden Dioritschiefer umgeänderten Thonschiefer. Der Thonschiefer von Schneeberg, in welchem der so sehr wichtige Kobalt- und Nikel-Bergbau umgeht, ist meist von grünlicher Farbe und der von der Grube Priester und Levitten geht in Chloritschiefer über. Die Gesteine von Querbach in Schlesien welche Kobaltminer führen, sind, wie mir soeben Hr. Glocker gütigst mittheilt, theils Glimmerschiefer, theils und vorzüglich Chloritschiefer, welcher stellenweise auch mit Glimmer und Talk durchmengt ist, und sehr viele kleine eingewachsene rothe Granat-Krystalle enthält, theils weisser gemeiner glasiger Quarz. Die Kobaltminer die sich darin eingesprengt finden, dürften Speiskobalt und Glanzkobalt seyn. Endlich wurde bereits oben angeführt, dass gediegen Wismut in der Zinn-Formazion von Chlorit begleitet werde. Es scheint hiernach bei der schon nambaften Summe von Erfahrungen nicht unwichtig, zu wissen, dass in chloritischen Gesteinen die hier betrachtet werdenden Formazionen vorzugsweise einheimisch sind.

Der Diorit, dessen einer Hauptgemengtheil bekanntlich in Amphibol besteht, von Gladenbach bei Biedenkopf in Hessen-Darmstadt, enthält Gelbnikelkies, zwar nur eingesprengt, aber doch so häufig, dass er technisch nutzbar wird. Zu Lobenstein im Fürstenthume Reuss führen die Eisenspath-Brauneisenerz-Gänge hauptsächlich dann Nikel- und Kobalt-Miner, wenn sie im Diorit oder demselben ganz nahe liegend, weniger oder nicht hingegen, wenn sie im reinen Thonschiefer aufsetzen;

Digitized by Google

ebenso zu Pirk im sächsischen Voigtlande*). Im Schneeberger Revier der Kobalt-Nikel-Gänge fehlt der Diorit ebenfalls nicht als Gebirgsart, in der Grube Eiserner Landgraf ist, zum Theil wenigstens, Dioritschiefer das Nebengestein, und hier tritt Axinit als Gangart mit auf, so wie denn Axinit vorzugsweise in dioritischen Gesteinen zu Hause seyn möchte. Die lagerähnlichen Fundstätten des schweren Glanzkobalts zu Skutterud in Norwegen, zum Theil auch die Divergenz-Zonen in Schweden, welche dasselbe Mineral führen, sind hauptsächlich von einem amphibolischen Gesteine eingeschlossen. Am erstern Fundorte bricht, nach Hrn. Scheerer, besonders für den Glanzkobalt bezeichnend, ein Glimmer von metallisirendem Perlmutterglanze und grünlichbrauner Farbe ein. Ferner die 3 bis 4 $\frac{0}{0}$ Nikel und noch nicht 1 $\frac{0}{0}$ Kobalt haltigen Magnetkiese von Lillehammer in Norwegen und Klefwa in Schweden kommen in Amphibol- und Diorit-Gesteinen vor. Als ich davon hörte, dass im Magnetkiese Nikel enthalten sey, liess ich mehrere Abänderungen dieses Minerals darauf prüfen, aber es war in ihnen nichts von diesem Metalle enthalten. Nachdem ich aber das Vorkommen von Lillehammer durch Anschauung in mehreren Exemplaren kennen gelernt hatte, erkannte ich sogleich, dass die Begleiter der genannten Kiese grosse Aehnlichkeit hatten mit denen des Magnetkieses von der Adlers Grube zu Neufang bei Kulmbach in Baiern. Alsbald nahm auf mein Ersuchen Hr. Plattner eine Prüfung dieses Kieses auf Nikel und Kobalt vor, und er fand von erstrem zwar nur eine Spur, von leztrem aber ein Prozent Gehalt auf. Man sieht abermals hieraus, wie viel auf die Paragenesis der Mineralien ankommt. In den Magnetkiesen von

---

*) An dem letzten Fundorte und auf Prinz Ludwig im Gottliebsthale bei Lobenstein ist zugleich der Thonschiefer theilweise in Alaunschiefer verändert, und in dem Lydit, welcher aus Thonschiefer entstanden von Wissen im Singen'schen, kommt ein kobalthaltiger Kies, an welchem ich äusserst feineingesprengte Oktaëder beobachtet habe, vor, nach Hrn. Schnabel ziemlich indentisch mit dem skandinavischen Glanzkobalt. Der Gehalt desselben an Eisen steht in der Mitte zwischen dem genannten und dem Glaukodot. Doch konnte Hr. Schnabel nur den Schlich davon untersuchen und auch dieser Gelehrte hat die oktaëdrische Form des Kieses erkannt.

Digitized by Google

Lillehammer und Neufang*) sind nicht sowohl Krystalle als vielmehr Bruchstücke von einem Amphibol, wahrscheinlich *Amphibolus ferrosus* eingemengt, und dieser Umstand führt zu der Vermuthung, dass sie Gangausfüllungen seyen. Das Nebengestein zu Neufang ist Amphibolschiefer (Hornblendschiefer). Auch der Magnetkies von Breitenbrunn in Sachsen, ebenfalls von Amphibol begleitet, enthält nach Hrn. F. W. Fritzsche etwas Nikel.

Noch ist bemerkenswerth, dass selbst in den Meteoriten, neben dem Nikel- und Kobalt-haltigem Eisen, Magnetkies beobachtet worden. Endlich haben die Analysen der Olivin-Peridote Spuren von Nikel nachgewiesen, und Peridote sind bekanntlich vielen Meteoriten beigemengt.

Die zahlreichen Beweise der Paragenesis Kobalt- und Nikel-haltiger Mineralien in Amphibol- und Diorit-Gesteinen sind nicht minder merkwürdig und dürfen nicht übersehen werden, wie denn der so eben angeführte Fund eines Kobalt- und Nikelgehalts in einem Magnetkiese dafür spricht.

Doch treten die in Rede stehenden Gang-Formazionen auch im eigentlichen Thonschiefer und, jedoch nur sporadisch, selbst im Glimmerschiefer, Gneis und Granit mit auf. Ganz abweichend von ihrer Erscheinung auf Gängen in den angeführten Gebirgsarten ist das Vorkommen zugleich im Zechsteine, Kupferschiefer und Weissliegendem.

Es folgen nun die zwei unterschiedenen Formazionen, und die zweite ist wieder in fünf Gruppen getrennt, welche naturgemäse zu seyn scheinen, und in ihrem Alter etwas von einander verschieden seyn dürften.

~~XIV.~~ XVII

Aeltere Kobalt-Formazion in Chile.

In Chile soll diese Formazion angeblich in der Gegend von Huasco nach Valparaiso hin entdeckt worden seyn. Die Ge-

*) Von diesen beiden Magnetkiesen hege ich einigen Zweifel, dass sie die bekannte hexagonale Krystallisazion haben, denn mit dem Mikroskop erkennt man an der klein- und feinkörnigen Zusammensetzung nur trianguläre Flächen, welche muthmaslich dem Oktaïder angehören könnten.

Digitized by Google

birgsart ist ein feinschuppiger aber ausgezeichneter Chloritschiefer. Ich hatte jüngst Gelegenheit einige Zentner der Erze von daher betrachten und untersuchen zu können. Hier kommt die neue Mineral-Spezie, der Glaukodot, welcher oben S. 207 beschrieben ist, vor. Fälle der Sukzessionen sind:

1. 1) Glaukodot, 2) Kupferkies.

2. 1) Glaukodot, 2) schwerer Glanzkobalt, von dem skandinavischen in nichts wesentlich verschieden, jedoch sind die Krystalle meist sehr klein.

3. 1) Glaukodot, 2) Quarz, 3) dichtes Brauneisenerz, etwas kobalthaltig, als dünner Uiberzug über die vorigen und jeden Falls ein Produkt der Zersetzung.

4. 1) Glaukodot, 2) Kupferkies, 3) Pharmakolith, 4) Kobaltblüte, 5) Malachit.

5. 1) Axinit, (mit Spuren von Glaukodot), 2) Glanzkobalt. Beide sind von ziemlich gleichzeitiger Entstehung, denn wenn schon dieser auf jenen sitzt, so hat doch auch jener von diesem mitunter schwache Eindrücke angenommen.

Die Schneeberger Kobalt-Nikel-Gänge führen ebenfalls zuweilen Axinit, z. B. auf der Grube Eiserner Landgraf, und diese zwei Fälle des Zusammenvorkommens gaben mir Veranlassung in dem auf Axinit sitzenden Arsenkies von Thum *) in Sachsen einen Kobaltgehalt zu vermuthen, welcher denn auch vom Hrn. Plattner nachgewiesen wurde, — abermals ein kleiner Sieg eines aus der Paragenis gezogenen Schlusses. Man hat mithin künftig auf den Fundstätten des Axinits die, möglicher Weise, beibrechenden pyritischen Mineralien auf die nutzbaren Gehalte an Kobalt und Nikel zu berücksichtigen.

Uibrigens kommt der Glaukodot nicht blos gangweise, sondern auch ziemlich frequent im Chloritschiefer porphyrartig eingewachsen vor, $\frac{1}{3}$ P $\breve{\infty}$ vorherrschend, ∞ P wenig ausgedehnt.

---

*) Zu dem Vorkommen von Thum sey noch bemerkt, dass hier Axinit, Quarz, jener Arsenkies, Magnetkies (vielleicht auch kobalthaltig) und schwarze Zinkblende gangweise in Gesellschaft erscheinen, und das Nebengestein das Ansehen eines Dioritschiefers hat.

Digitized by Google

Also verhält er sich hiernach ganz wie der Mispickel in den Freiberger Gruben z. B. auf Neuer Morgenstern, nur das hier das Nebengestein meist verwittert ist, was nicht von dem angeführten chilenischen Chloritschiefer gilt.

XV.

Jüngere Kobalt- Nikel - Formazion.

Gruppe A. Schladming in Steiermark. Oberwallis in der Schweiz.

An beiden Orten erscheinen gleichmäsig: 1) derjenige Rothnikelkies, welcher nur das spezifische Gewicht 7.3 hat, (während die gemeineren Varietäten zwischen 7.487 und 7.775 nach 7 Beobachtungen die ich damit angestellt, schwanken), stets einige Prozente Schwefel enthält und wahrscheinlich als eine besondere Spezie zu betrachten seyn dürfte. 2) Derjenige Nikelglanz, welchen man Gersdorfit nennt, *Marcasites stirianus,* Stirian, der schwerste von den Nikelglanzen, spezifisches Gewicht = 6.73 bis 6.87 nach Hrn. Hörnes, ich fand ihn bis 6.9, und stets zugleich mehrere Prozente Kobalt enthält. Auch sollen wirklicher Speiskobalt und gediegen Arsen, selbst ein Arsenkies zu Schladming mit vorkommen. Leztrer dürfte näher zu untersuchen seyn. Existirt er wirklich, so könnte dies auf ein hohes Alter der Gruppe schliessen lassen. Kalkspath bricht als junges Gebilde bei.

Nicht unwahrscheinlich ist es, nach dem wenigen, was man von einer in den spanischen Pyreneen vorkommenden Kobalt- Nikel - Formazion kennt, dass dieselbe hieher zu zählen sey.

Gruppe B. Voigtland, in den *sächsischen,* vorzüglich in den *reussischen* auch in den *preussischen* Antheilen und im angränzenden *fränkischen Baiern. Harz. Siegen in Preussen. Nassau. Kärnthen. Ungern. Missouri.*

Es muss hier zunächst daran erinnert werden, was oben bei der Eisenspath-Formazion S. 178 von den Zersetzungs-Produkten gesagt worden, denn in dieser Gruppe erscheint hauptsächlich dieses Mineral als Unterlage, und die Kobalt-Nikel-Formazion kann in jener kaum anders als nur sporadisch angesehen werden. Nikel ist hier frequenter als Kobalt.

Digitized by Google

a. Sächsisches Voigtland.

Die Gebirgsart ist Diorit oder Thonschiefer, dieser zum Theil in Alaunschiefer umgeändert.

1. 1) Eisenspath, 2) Schwerspath, 3) ein graues mit viel Quarz innig gemengtes fast ganz dichtes metallisches Mineral, welches viel Arsen und wenig Kobalt und Nikel enthält, 4) Chloanthit.

2. 1) Eisenspath, 2) Speiskobalt, 3) Kobaltblüte.

3. 1) Eisenspath, 2) Paratomspath, 3) Graunikelkies.

Die Fälle 1 bis 3 von der Grube Joseph zu Pirk.

4. 1) Paratomspath, 2) Graunikelkies. Vom Burkhard Stolln bei Oelsnitz.

b. Reussisches Voigtland.

5. 1) Eisenspath, 2) Tombazit, 3) Graunikelkies.

6. 1) Eisenspath, 2) Graunikelkies, spezifisches Gewicht = 6.281, 3) Nikelgrün.

7. 1) Eisenspath, meist schon zu Brauneisenerz umgewandelt, 2) Rothnikelkies, 3) Graunikelkies, 4) Symplesit. Auch ohne 2.

8. 1) Brauneisenerz aus Eisenspath entstanden, 2) Kupferkies, 3) Linneit, spezifisches Gewicht = 4.923, welcher auch Spuren von Arsen und Nikel enthält.

9. 1) Eisenspath meist schon in Brauneisenerz umgewandelt, 2) Kupferkies, 3) Gelbnikelkies.

10. 1) Brauneisenerz aus Eisenspath, 2) Kobaltblüte.

Die Fälle 5 bis 10 von der Grube Freudiger Bergmann bei Lobenstein.

11. 1) Eisenspath, 2) Graunikelkies, 3) Nikelgrün.

12. 1) Brauneisenerz aus Eisenspath, 2) Nikelgrün.

Die Fälle 11 und 12 von Führung des Herrn bei Lobenstein.

13. 1) Eisenspath zum Theil in Brauneisenerz umgeändert, 2) Graunikelkies, 3) Nikelgrün. Von der Grube Pechofen.

14. 1) Eisenspath, 2) Amoibit, der leichteste von den

verschiedenen Kiesen, welche gemeinhin Nikelglanz genannt werden, spezifisches Gewicht = 5.955, 3) Kupferkies.

15. 1) Eisenspath, 2) Kupferkies, 3) Wismutglanz.

14 und 15 von der Grube Prinz Ludwig im Gottliebsthale.

16. 1) Eisenspath, 2) Graunikelkies, spezifisches Gewicht = 6.238. Von der Grube Schlösschen bei Haueisen.

17. 1) Eisenspath, 2) Rothnikelkies, 3) Graunikelkies, 4) Kalkspath. Von der Grube Sträuschen im Saalwalde.

18. 1) Brauneisenerz aus Eisenspath entstanden, 2) Wismutglanz, zum Theil oder ganz in Bismutit umgewandelt, 3) gediegen Wismut.

19. 1) Dasselbe Brauneisenerz, 2) Kupferkies, 3) Wismutglanz, 4) gediegen Wismut, 5) Hypochlorit, 6) Malachit.

18 und 19 von der Grube Arme Hilfe zu Ullersreuth.

c. Preussisches Voigtland.

20. 1) Eisenspath, 2) gediegen Wismut, 3) Chloanthit.

21. 1) Eisenspath, 2) Graunikelkies z. Th. in den schönsten Krystallen, Oktaëder, die man von diesem Mineral kennt, 4) Gelbnikelkies.

22. 1) Eisenspath, 2) Graunikelkies.

23. 1) Eisenspath, 2) Graunikelkies, 3) Nikelgrün.

Von der Grube Komm Sieg mit Freuden bei Sparnberg.

d. Fränkisches Baiern.

24. 1) Eisenspath, 2) Amoibit, 3) Chloanthit, 4) Kalkspath.

25. 1) Eisenspath, 2) Amoibit, 3) Nikelgrün.

Vom Friedrich Wilhelm Stolln bei Lichtenberg.

e. Harz.

26. 1) Quarz, 2) Eisenspath, 3) Antimonnikelkies (Nikelspiesglanzerz), *Marcasites antimoneus*, spezifisches Gewicht = 6.506 nach Hrn. Rammelsberg, 4) Bleiglanz, 5) Kupferkies. Es war jedoch nicht mit völliger Sicherheit die Sukzession von 3 und 4 zu bestimmen. Von der Grube Elisabeth Albertine bei Harzgerode im Anhalt'schen. Eigentlich ist diess

ein sporadisches Vorkommen in der klinoëdritischen Blei- und Zink-Formazion, vielleicht enthalten auch die dasigen Fahlerze etwas Nikel. Nach Hrn. G. Rose kommt daselbst noch der leichteste Nikelglanz, spezifisches Gewicht = 5.9 vor; übereinstimmend mit dem Gewichte des Amoibits.

Noch findet sich zu Hasselhäue am Harze der Graunikelkies vom spezifischen Gewichte = 6.233 mit Nikelgrün, es ist mir unbekannt, unter welchen Umständen.

f. Siegen in Preussen und Nassau.

27. 1) Eisenspath, 2) Antimonnikelkies vom spezifischen Gewichte 6.580 nach Hrn. Klaproth. Es kommt dabei Bleiglanz mit vor, in welcher Altersfolge ist nicht angegeben. Vom Baudenberge im freien Walde in Siegen.

28. 1) Eisenspath, 2) Graunikelkies vom spezifischen Gewichte = 6.331 sonst für Antimonnikelkies gehalten, 3) Gelbnikelkies. Von Wingertshaardt bei Wissen.

29. 1) Eisenspath, 2) Kupferkies, 3) Linneit, spezifisches Gewicht = 4.782 bis 4.900. Von der Grube Jungfer an der Martinshaardt bei Müssen.

30. 1) Eisenspath, 2) Kupferkies, 3) Graunikelkies. Vom Stahlberge bei Müssen.

31. Unmittelbar auf Thonschiefer Kobaltblüte. Von Wilhelms-Hoffnung bei Müssen.

32. Lydit mit zart eingesprengtem eisenhaltigen Glanzkobalt, nach Hrn. Schnabel. Ebendaher.

33. 1) Eisenspath, 2) Graunikelkies, 3) Gelbnikelkies. Von Schutzbach auf der grünen Aue am Westerwalde.

34. 1) Quarz, 2) Kupferkies, 3) Theophrastit, d. i. der Nikelwismutglanz des Hrn. von Kobell, spezifisches Gewicht = 5.13, 4) Nikelgrün. Auch kommt hier Eisenspath vor; von Sayn-Altenkirchen. (Ganz dasselbe Zusammenvorkommen fand ich durch eine Etikette von der Grube Cooks-Kitchen bei Camborn in Cornwall angegeben, welche Angabe jedoch zur Zeit nicht verbürgt werden kann. Von Austle in Cornwall hingegen nennt man auch Gelbnikelkies.) —

Digitized by Google

Zu Dillenburg in Nassau wird noch gefunden: Eisenkies mit nadelförmigen Krystallen von Gelbnikelkies meist porphyrartig ein seltner in kleinen Drusen aufgewachsen. Die näheren Umstände des Vorkommens sind mir unbekannt.

g. Hüttenberg in Kärnthen.

35. 1) Eisenspath, 2) *Rhombites syntheticus*, sonst auch zu dem Glanzarsenkies (Arseneisen) gerechnet, spezifisches Gewicht = 7.046, (während dem eigentlichen Glanzarsenkies 7.2 bis 7.4 zukommt). Hr. Hoffmann fand darin Eisen 13.49, Nikel 13.37, Kobalt 5.10, Arsen 60.40 und Schwefel 5.20.

36. 1) Brauneisenerz aus Eisenspath umgewandelt, 2) *Rhombites syntheticus*, 3) Skorodit.

h. Ungern.

Im Uibergangs-Gebirge von Dobschau setzen Eisenspathgänge auf, welche zuweilen bedeutende Mächtigkeit erreichen. Von da ist bekannt:

37. 1) Eisenspath, 2) Amoibit oder Graunikelkies, 3) Kupferkies.

38. 1) Eisenspath, nicht mehr frisch, 2) Nikelgrün, 3) Kobaltblüte.

Von hier ist auch der immer noch problematische Wodankies.

Angeblich hat man zu Orawicza im Banat beobachtet:

39. 1) Rothnikelkies, 2) gediegen Gold.

i. Missouri.

Von diesem nordamerikanischen Freistaate und zwar in Jefferson County, von der Grube la Motte, lernte ich kennen:

40. 1) Eisenspath, 2) Kupferkies, 3) Linneit.

41. 1) Brauneisenerz, wahrscheinlich aus Eisenspath umgewandelt, 2) brauner Erdkobalt, 3) Weissbleierz, 4) Malachit.

42. 1) Dasselbe Brauneisenerz, 2) Asbolan. —

Von den Gängen dieser Gruppe ist anzuführen, dass sie zum grösten Theile den Charakter von Gängen überhaupt sehr ausgezeichnet an sich tragen, denn ihre Saalbänder durch-

Digitized by Google

schneiden das Gebirgsgestein, besonders wenn dasselbe schiefrige Struktur hat, meist sehr scharf.

Der Linneit und die spezifisch leichteren Spezien der sogenannten Nikelglanze, Amoibit und Graunikelkies gehören dieser Gruppe vorzugsweise an, dasselbe kann man wohl auch von dem freilich nur sparsam erscheinenden Gelbnikelkies sagen. Findet sich auch bisweilen etwas Bleiglanz mit ein, so fehlen doch andere Glieder der groben Geschicke, wie Zinkblende, Arsenkiese, wieder gänzlich.

Was die Sukzession der pyritischen Arseniete und Sulphurete im Allgemeinen betrifft, so gilt hier schon das, was in der dritten Gruppe dieser Formazion noch deutlicher hervortritt:

1) Die Singuloarseniete sind in der Bildung den Biarsenieten vorausgegangen. Wir haben oben gesehen, dass sich's mit den Sulphureten eben so verhielt.

2) Die Arseniete haben sich früher als die Sulphurete gebildet.

Gruppe C. Sachsen: Freiberg nur sporadisch, besonders Schneeberg, dann auch Johanngeorgenstadt, Scheibenberg, Annaberg, Marienberg. Böhmen: Platten, Joachimsthal, Niklasberg. Hessen-Kassel: Bieber bei Hanau. Harz: Andreasberg. Wirtemberg: Alpirsbach. Baden: Wittichen. Frankreich: Markirch (St. Marie aux mines) im Elsass, Allemont im Dauphiné.

Die reineren Kobaltminer dürften zu Schneeberg und Allemont vorkommen, an den anderen Orten scheinen die Nikelminer die vorherrschenden zu seyn. Uiberhaupt existirt wohl in der Welt mehr Nikel als Kobalt. Zur Auszeichnung dieser Gruppe möchte das Mitauftreten der edeln Geschicke, siehe unten, beitragen.

Eisenspath ersheint in dieser Gruppe nur selten als Unterlage, und dann findet eine Annäherung dieser Gruppe mit der vorigen statt, wie einzelne Vorkommnisse vom Kurprinz bei Freiberg und von Priester und Levitten bei Schneeberg zeigen. Für dieselbe ist vorzüglich der Schwerspath bezeichnend, welcher zwar manchmal nicht mehr vorgefunden wird, aber doch da gewesen

Digitized by Google

war. Er fehlt so oft, weil er bei der später erfolgten Quarzbildung, vielmehr nach derselben zerstört worden. In den Schneeberger Gängen sind Längen von 1000 bis 2000 Fuss in den sogenannten Kastendrusen aufgeschlossen worden, d. h. in den Pseudomorphosen von Quarz nach Schwerspath. Die im Quarz gebliebenen tafelartigen Eindrücke geben oft Veranlassung zu Kasten ähnlichen Bruchstücken, die man auch wohl gehackten Quarz nennt. Solcher Quarz enthält selbst chemisch Spuren von Kobalt, und wird deshalb gern zur Smaltebereitung angewendet. Im Allgemeinen darf man annehmen, dass je häufiger der jüngere Quarz über Schwerspath wird, um so mehr ist leztrer verschwunden. Doch fehlt die Unterlage des Schwerspaths selbst in Schneeberg nicht immer, und dann pflegen sich dort die edlen Geschicke vorzugsweise mit einzufinden, — Kalkspath ist ebenfalls oft durch die Quarzbildung zerstört worden, und diese zeigt Pseudomorphosen nach jenem, wobei zuweilen sogar eine schöne regelmäsige Verwachsung stattfindet, so nämlich, dass das eine primäre Rhomboëder des Quarzes parallel auf den Flächen — $\frac{1}{2}$ R. des ehemaligen Kalkspaths aufliegt, und hiernach der Quarz eigenthümliche Drillings-Krystalle bildet, welche in Figur 344 zum dritten Bande meines vollständigen Handbuchs der Mineralogie abgebildet sind.

Uibrigens ist bei dieser Formazion der Gangquarz immer sehr verschieden von dem Gebirgsquarz, dieser besitzt Fettglanz und jener reinen Glasglanz, ist auch manchmal als Amethyst zu erkennen. — Der Quarz, welcher älter als Schwerspath ist, so wie überhaupt das Mitvorkommen des Quarzes zeichnet diese Gruppe vor der folgenden und lezten Gruppe, bei welcher er ganz fehlt, noch insbesondre aus.

a. Freiberg.

1. 1) Quarz, 2) Eisenspath, 3) Schwerspath, 4) Rothnikelkies.

2. 1) Quarz, der ältere, 2) Eisenspath, 3) Kupferkies, 4) Lonchidit. *)

---

*) Der Lonchidit, *Rhombites Lonchidites*, sonst Kausimkies, ist der Farbe nach ein Arsenkies, nämlich nur mit einem geringen Stiche ins Gelbe. Er findet sich theils krystallisirt in kleinen spärförmigen Zwil-

Digitized by Google

3. 1) Hornstein, 2) Schwerspath, 3) Lonchidit, 4) Bleiglanz.

4. 1) Quarz, 2) Schwerspath, 3) Rothnikelkies, 4) Chloanthit, 5) gelber Flussspath.

5. 1) Quarz, 2) Schwerspath, 3) Speiskobalt.

6. 1) Hornstein, 2) Quarz, 3) wenig Bleiglanz, 4) Kupferkies, 5) Lonchidit.

7. 1) Quarz, 2) Lonchidit, 3) Eisenkies, 4) Kalkspath.

8. 1) Quarz, 2) Kupferkies, 3) Lonchidit, 4) Hydropyrit, Weicheisenkies.

9. 1) Quarz, 2) Rothnikelkies, 3) Chloanthit, 4) Kalkspath.

10. 1) Quarz, 2) Rothnikelkies, 3) Chloanthit, 4) Kupferkies, 5) gelber Flussspath, 6) Quarz in kleinen Diploëdern.

11. 1) Quarz, 2) *Pittinus medius*, Uranpecherz, 3) Kupferkies. Dies ist der einzige mir bekannte Fall, wornach sich das Alter der Urànpecherze einigermasen bestimmen lässt.

12. 1) Quarz, 2) Quarz in Pseudomorphosen nach Schwerspath.

13. 1) Quarz, 2) blauer Flussspath, 3) Kalkschwerspath, 4) Kupferkies.

14. 1) Eisenspath, 2) Schwerspath, 3) Kupferkies, 4) Lonchidit, 5) Bleiglanz.

15. 1) Schwerspath, 2) Quarz, der jüngere, 3) Kupferkies, 4) Lonchidit.

16. 1) Schwerspath, 2) gediegen Arsen, 3) Bleiglanz.

---

lingen, worauf die Benennung Bezug hat, ganz wie Spärkies von Littmitz in Böhmen. $P\breve{\infty} = 79^{\circ}\ 27^{1}$, $P\breve{\infty}$ auf $\infty P = 118^{\circ}\ 4^{1}$, theils derb und dann meist stänglich zusammengesetzt. Härte $7\frac{1}{4}$ bis $7\frac{1}{2}$. Gewicht = 4.936 bis 4.962. Er besteht nach Hrn. Plattner aus: Eisen 44.23, Kobalt 0.85, Kupfer 0.75, Blei 0.20, Schwefel 49.61 und Arsen 4.40 Hieraus geht hervor, dass er ein neues Zwischenglied zwischen Schwefelkies, *Rhombites ferreus*, und Arsenkies sey, sich diesem aber noch mehr nähert als der Kyrosit. Er ist mir ausser diesem Fundort noch von Sauschwart bei Schneeberg und, auf Nierenkies sitzend, von Cooks-Kitchen und Redruth in Cornwall bekannt geworden.

Die vorstehenden Fälle sind von der Grube Kurprinz Friedrich August zu Grosschirma.

17. 1) Quarz, 2) Eisenspath, 3) Chloanthit. Dieser Chloanthit enthält 11 Proc. Kobalt und ebenso viel Nikel; er ist demnach ein Mittel zwischen dem charakteristischen Chloanthit und Speiskobalt. Zu sehr und zu fein mit Eisenspath gemengt, lässt sich das spezifische Gewicht nicht mit Sicherheit bestimmen. Von Alte Hoffnung Gottes zu Gros-Voigtsberg.

18. 1) Quarz, 2) Rothnikelkies, 3) dendritisches gediegen Silber, 4) Kalkspath. Von Seegen Gottes zu Gersdorf.

19. 1) Perlspath, 2) Rothnikelkies, 3) gelber Flussspath. Ebendaher.

20. 1) blauer Flussspath, 2) Schwerspath, 3) Rothnikelkies. Von Krieg und Frieden.

21. 1) Quarz, 2) Eisenkies, 3) Perlspath, 4) Chloanthit, 5) Kalkspath, 6) Kupferkies, 7) Kalkspath, *Carbonites d. syngeneticus*. Von Seegen Gottes und Herzog August.

22. 1) Quarz, 2) Chloanthit, 3) Kalkspath, *Carbonites d. polymorphicus*, *R* ³, 4) Kupferkies. Ebendaher.

23. 1) Quarz, 2) Rothnikelkies, 3) Chloanthit, 4) Kalkspath. Von Beschert Glück hinter den drei Kreuzen.

24. 1) Perlspath, 2) Rothnikelkies z. Th. in hexagonalen Prismen krystallisirt, 3) Kalkspath. Von Sieben Planeten, zu Himmelsfürst gehörig.

Ausser diesen Beispielen haben noch die Gruben Morgenstèrn auf Saturnus; Matthias zu Brand, hier gute Krystalle von Chloanthit; Gesegnete Bergmanns Hoffnung zu Ober-Gruna; Emanuel zu Nieder-Rheinsberg etc. andere gegeben, die mir nicht genüglich bekannt sind. In und bei Freiberg erscheint die Formazion überhaupt so kurz sporadisch, dass, wenn sie anbricht, nach des Bergmanns Ausspruch Kopf und Schwanz beisammen sind, d. h. die Anbrüche erlangen keine grösere Ausdehnung als die von höchstens 2 bis 5 Fuss.

b) Schneeberg.

Nach Hrn. Schmidthuber haben die Schneeberger Gänge hauptsächlich Hornstein, Quarz, Kobalt- Nikel- und Wismut-

Mineralien. Wenn sich ja Schwerspath mit einfindet, ist er jünger als der Quarz und älter als die genannten Mineralien. Hierzu muss ich bemerken, dass es dort wenigstens zwei Generazionen von Quarz und manchmal selbst drei gibt. Wäre der erwähnte Schwerspath jünger als die Kastendrusen sind, so zeigte sich derselbe ebenfalls in zwei Generazionen, was aus obiger Angabe nicht direkt zu ersehen ist. Die edlen Geschicke sind augenfällig sehr neue Gebilde, und mit ihnen kommt der Schwerspath manchmal vor.

Die Fälle 25 bis 66 sind solche, von welchen die Gruben genannt werden konnten, 67 bis 93 aber aus dem Revier im Allgemeinen.

25. 1) Hornstein, 2) Speiskobalt, 3) weisser und ziemlich klarer stänglicher Quarz. Alle drei zusammen bilden sogenanntes Spärengestein, in welchem Hornstein als Kern erscheint.

26. 1) Hornstein, 2) Safflorit, 3) Quarz, 4) Speiskobalt, 5) Eisenkies. Die beiden lezten in zu kleinen Tropfen und Kugeln zusammengehäuften Kryställchen.

27. 1) Safflorit, 2) Quarz, 3) Speiskobalt.

28. 1) Hornstein in Quarz übergehend, 2) Speiskobalt, 3) Quarz, 4) Kalkspath, *Carbonites d. medius* oder *syngeneticus*.

29. 1) Hornstein, 2) Quarz, 3) Speiskobalt, 4) gediegen Wismut, sogenannter Feder-Wismut mit dem vorigen im Gemenge, 5) Kalkspath.

30. 1) Hornstein, 2) Quarz, 3) Cheleutit (Kobaltwismuterz), rechtwinklig gestrikte Formen, 4) Quarz.

31. 1) Hornstein, 2) Quarz, 3) Eisenkies, groskuglich zusammengehäuft, 4) Kalkspath, *Carbonites d. syngeneticus*, $-\frac{1}{2}R$, ∞R.

32. 1) Hornstein, 2) Schlackenkobalt, 3) Safflorit. Unter Schlackenkobalt versteht man einen grauen Speiskobalt, ganz dicht und im Bruche muschlig, vielleicht ein porodisches Kiesgebilde.

Die Beispiele 25 bis 32 von der Grube Wolfgang Masen.

Digitized by Google

33. 1) Hornstein, 2) Quarz, 3) Rothnikelkies, 4) Chloanthit, 5) Quarz.

34. 1) Quarz, 2) Chloanthit, 3) Quarz, 4) Gelbnikelkies.

35. 1) Quarz, 2) Kalkspath, *Carbonites d. syngeneticus*, — $\frac{1}{2}R$; ∞R, 3) Kalzedon in hautähnlichen Pseudomorphosen über Kalkspath.

36. 1) Quarz, 2) Reste von Kalkspath, 3) Kalzedon in Pseudomorphosen nach Kalkspath, — $\frac{1}{8}R$, das flachste aller bekannten Rhomboëder, 3) Quarz in zarten Kryställchen. Die bekannten Schneeberger sogenannten Hornstein-Pseudomorphosen nach Kalkspath sind grösstentheils Kalzedon, nur kleinern Theils Hornstein.

37. 1) Quarz, 2) dieselben Pseudomorphosen, aller Kalkspath verschwunden.

38. 1) Quarz, 2) wenig Bleiglanz in Hexaëdern, 3) Quarz, zum Theil als Uiberzugs-Pseudomorphosen.

39. 1) Quarz, 2) Gelbbleierz, Molybdänbleispath, wahrscheinlich *Pyramidites tautoclinus*, in hexaëdrischen Pseudomorphosen nach Bleiglanz.

Die Fälle 33 bis 39 von der Grube Weisser Hirsch.

40. 1) Dunkelgrauer fast schwarzer Hornstein, 2) porphyrartig eingewachsene Hexaëder Speiskobalt, deren Kern derselbe Hornstein ist, 3) Speiskobalt in aufsitzenden Hexaëdern, 4) Quarz. Man hat die porphyrartigen Krystalle auch mit Kernen von gediegenem Wismut.

41. 1) Safflorit, 2) Speiskobalt, 3) Eisenkies, 4) Quarz, 5) Hypochlorit.

42. 1) Quarz, 2) gediegen Wismut, 3) Hypochlorit.

43. 1) Quarz, 2) Weissnikelkies, 3) Quarz, 4) Gelbnikelkies.

Die Beispiele 40 bis 43 von der Grube Gesellschaft.

44. 1) Quarz, 2) Safflorit, 3) Quarz.

45. 1) Quarz, 2) Chloanthit, 3) Quarz, 4) Kalkspath, *Carb. d. syngenetius*.

46. 1) Quarz, 2) Chloanthit, 3) Nikelgrün. Hier kom-

Digitized by Google

men die parallel der Zwillingsaxen säulenförmig erlängten Zwillinge des zweiten Gesetzes ausgezeichnet vor, Drehungsaxe einer hexagonalen parallel, Drehungswinkel 60°.

47. 1) Quarz, 2) Speiskobalt, 3) Quarz, 4) Kobaltblüte, meist jedoch ohne diese.

48. 1) Schlackenkobalt, 2) Speiskobalt, 3) Quarz, 4) Flussspath, im Kerne gelb, die Hülle dunkelblau.

Die Beispiele 44 bis 48 von der Grube Daniel.

49. 1) Quarz, 2) Tautoklin, zum Theil in schönen primären Rhomboëdern auch in *R*, + 4 *R*, 3) gediegen Wismut, 4) Speiskobalt, 5) Quarz, 6) nadel- und haarförmig krystallisirter Wismutglanz.

50. 1) Quarz, 2) gediegen Wismut, zum Theil zerstört und die Räume mit gelblichem erdigen Bismutit ausgefüllt. Nahe am Saalband erscheint der Wismut mehr konservirt, nach der Mitte des Ganges hin weniger.

51. 1) Gediegen Wismut, 2) Quarz, 3) Speiskobalt, 4) Eisenkies.

52. 1) Quarz, 2) wenig Wismut, 3) Quarz, 4) wenig Malachit.

53. 1) Quarz, 2) Leberkies, 3) Eisenkies.

54. 1) Quarz, 2) ein brauner viel Wismutoxyd und etwas Eisenoxyd enthaltender Mulm.

55. 1) Quarz, 2) Lonchidit.

Die Fälle 49 bis 55 von der Grube Sauschwart.

56. 1) Hornstein, 2) Quarz, 3) Speiskobalt, 4) Quarz, 5) Kobaltblüte, z. Th. höchst ausgezeichnet und schön.

57. 1) Hornstein, 2) Quarz, 3) Pharmakosiderit, *Siderites arsenicus*.

58. 1) Quarz, 2) Speiskobalt, 3) Quarz, 3, wenig fasriges Brauneisenerz.

59. 1) Gestrickter Speiskobalt, aber verschwunden und 2) Quarz, in welchem jene Form in Eindrücken erscheint.

Die Fälle 56 bis 59 von der Grube Rappold.

Digitized by Google

60. 1) Quarz, 2) Gemeng von gediegen Wismut und Speiskobalt, 3, Eulytin, Wismutblende $\frac{\frac{1}{2}J}{2}$, *H*, $\left[\frac{\frac{1}{2}J}{2}\right]$, 4) Kobaltblüte.

61. 1) Quarz mit Eindrücken vom Feder-Wismut abstammend, 2) gedieden Wismut, 3) Eulytin.

62. 1) Quarz, 2) Molybdänbleispath, (Gelbbleierz), in hexaëdrischen Pseudomorphosen nach Bleiglanz.

60 bis 62 von der Grube Kalbe.

63. 1) Quarz, 2) gediegen Wismut, 3) Eisenkies, 4) Hypochlorit. Von der Grube Gesellschaft.

64. 1) Quarz, 2) gediegen Wismut, 3) Hypochlorit. Ebendaher.

65. 1) Quarz, 2) Speiskobalt, 3) Quarz. Von der Grube Siebenschleen.

66. 1) Quarz, 2) Eisenkies, 3) Kalkspath, *Carbonites d. syngeneticus*, — $\frac{1}{2}R$, ∞R. Von der Grube Fürstenvertrag.

Die Beispiele 67 bis 93 sind von Gruben aus der Nähe der Stadt Schneeberg, ohne dass jene namentlich angeführt werden konnten.

67. 1) Hornstein, 2) Quarz, 3) ein Braunspath oder ganz trüber Kalkspath, 4) Eisenspath, *R* mit drusigen Flächen, 5) rechtwinklig gestricktes gediegen Silber, 6) Kobaltblüte.

68. 1) Quarz, 2) sogenannter Schlackenkobalt *), 3) Speiskobalt, 4) Flussspath, 5) Quarz, 6) Eisenkies.

69. 1) Quarz, 2) Speiskobalt, 3) Flussspath, 4) Silberglanz, 5) Antimonsilberblende.

70. 1) Quarz, 2) gestrickter Speiskobalt, 3) Quarz, 4) Flussspath.

71. 1) Quarz, 2) Chloanthit, 3) Flussspath, 4) Bleiglanz, 5) Quarz, 6) Nikelgrün, alle vorhergehenden theilweise überkleidend.

72. 1) Hornstein, 2) Quarz, 3) Gemeng von Speiskobalt und Wismutglanz, 4) reiner Wismutglanz.

---

*) Dieser ist etwas dunkler von Farbe als Speiskobalt, amorph, hat wenigglänzenden muschligen Bruch, und, wegen sehr feineingemengter Quarztheilchen, scheinbar schwankende spezifische Gewichte.

Digitized by Google

73. 1) Quarz, 2) Weissnikelkies.

74. 1) Quarz, in Pseudomorphosen nach Schwerspath, sogenannte Kastendruse, 2) Kobaltblüte.

75. 1) Quarz, 2) Kalkspath, *Carbon. d. syngeneticus*, 3) Quarz.

76. 1) Hornstein, 2) Quarz, zulezt in skalenoëdrischen Pseudomorphosen $R3$ nach Kalkspath, 3) Kalkspath *Carb. d. syngeneticus* — $\frac{1}{2}R$. Dieser Fall ist der mir einzig bekannt gewordene, wo die neue Quarzbildung zwischen die der beiden Kalkspäthe *C. d. polymorphicus* und *syngeneticus* fällt, von denen aber der erste verschwunden ist.

77. 1) Quarz, 2) Eisenkies, 3) Tharandit, *Carbonites isometricus*.

78. 1) Quarz, 2) Perlspath, 3) Tharandit, mit vorigem in paralleler Verwechselung.

79. 1) Hornstein, 2) Quarz, 3) Kalkspath, *C. d. polymorphicus*, $R3$, 4) Eisenkies, hautförmig die Skalenoëder überdeckend, 5) Kalkspath, *C. d. syngeneticus*, $\frac{1}{2}R$ in paralleler Verwachsung mit 3) obwohl der Eisenkies dazwischen liegt.

Oftmals erkennt man im Innern der halbdurchsichtigen Kalkspath-Krystalle, besonders in der Kombinazion — $\frac{1}{2}R, \infty R$, schwärzliche Einschlüsse, zuweilen auch als dreistrahligen Stern ⅄, welche in nichts andern als in Eisenkies-Kryställchen bestehen. Diese sind bei solchen Sternen parallel den Polkanten des primären Rhomboëders gruppirt. Sehr selten bildet der Kupferkies dergleichen Einschlüsse.

80. 1) Quarz, 2) Eisenspath, 3) gestricktes gediegen Silber.

81. 1) Quarz, wirklicher Amethyst, 2) Nadeleisenerz, *Belonites ferricus*.

82. 1) Quarz, 2) Kalkspath, 3) Magnetkies in dünnen hexagonalen Tafeln, theils in theils auf dem Kalkspath.

83. 1) Amethyst, 2) Kalkspath, 3) Realgar, dünn säulenförmige Krystalle in und auf Kalkspath.

84. 1) Quarz, 2) Skorodit, hahnekammförmig gruppirte Krystalle, welche auch etwas Kobalt- und Nikeloxydul enthalten.

Digitized by Google

85. 1) Schwerspath, 2) gediegen Wismut.

86. 1) Wismut, 2) Speiskobalt, 3) Hypochlorit.

87. 1) Rothnikelkies, 2) Chloanthit, an den Krystall-Kombinazionen erscheinen die Flächen von *D* lebhaft, die von *O* und *H* hingegen wenig glänzend, 3) ein Braunspath, 4) Kalkspath, *C. d. syngeneticus*.

88. 1) Speiskobalt, meist ausgefressen, darüber 2) Chloanthit in paralleler Verwachsung mit jenem.

89. 1) Speiskobalt, 2) Kalkspath und zwar *a, C. d. polymorphicus* in der mehrerwähnten parallelen Verwachsung mit *b, C. d. syngeneticus*.

90. 1) Speiskobalt, 2) Kobaltblüte. Dieses direkte Aufeinandersitzen ist selten, viel gewöhnlicher erscheint die Kobaltblüte, wenn erst eine Quarzbildung auf den Speiskobalt folgte, auf der sie dann sitzt.

91. 1) Speiskobalt, 2) Kobaltblüte, 3) ein in fecherförmig zusammengehäuften holorhombischen Kombinazionen krystallisirtes Mineral, welches ich für Haidingerit anspreche, 4) Pharmakolith in den bekannten haarförmigen Gruppen, welche das Ansehen von Schimmel haben.

92. 1) Quarz, 2) Speiskobalt, 3) Quarz, 4) Ganomatit von einer braunen stark ins Rothe fallenden Farbe.

93. 1) Quarz, Kastendruse, 2) jüngrer Hornstein, 3) Quarz, 4) pfirsischblütrother Kalkspath, $-\frac{1}{2}R$, von Kobaltoxydul gefärbt, spezifisches Gewicht = 2.805 bis 2.812, zu schwer für irgend einen bekannten Kalkspath. Es gibt aber auch dergleichen von dem Gewichte des *Carbonites diamesus syngeneticus*. Dergleichen Kalkspäthe spalten nie so vollkommen, dass ihr *R* Winkel mit dem Reflexions-Goniometer genau gemessen werden könnte.

94. 1) Quarz, 2) Kakochlor, *Picites Cacochlorus* *), vom spezifischen Gewichte 3.224, in Pseudomorphosen nach Kalkspath, $-\frac{1}{2}R$, ∞R, 3) Quarz in kleinen Krystallen, die $+R$

*) Der Kakochlor, sonst für Asbolan gehalten. war bisher nur von Rengersdorf in der Lausitz bekannt, wo er ebenfalls über Quarz sitzt.

Digitized by Google

Flächen desselben mit den — $\frac{1}{2}R$ Flächen des vorigen regelmäsig verwachsen *).

95. 1) Quarz, 2) Asbolan, Schwarzer Erdkobalt, *Maurites Asbolanus.*

96. 1) Quarz, 2) Bismutit, 3) Wismutoker. Zweierlei Mineralien sind es, die gewöhnlich Wismutoker genannt werden: das eine und häufiger vorkommende ist Bismutit, kohlensaures Wismutoxyd; das andere enthält keine Kohlensäure und gehört vielleicht als erdige Abänderung zum Eulytin, zur Wismutblende.

Die Fälle 94 bis 96 von der Grube Gott segne beständig an der Spitzleite, die jezt als Eisensteingrube bebaut wird, und auf der die schönsten Pseudomorphosen von Rotheisenerz nach Kalkspath in den Kombinazionen R^3, R; R^3, — 2 R, u. a. m. gefunden worden. Auch Psilomelan, Hausmannit etc. sind hier vorgekommen. Vielleicht baut man hier im eisernen Hute der Gänge.

97. 1) Quarz, 2) Chloanthit in eigenthümlicher regelmäsiger Verwachsung, die mindestens als Achtlings-Krystall zu betrachten, und im Bd. 4 meines vollständigen Handbuchs d. Mineralogie beschrieben ist. Von der Grube Gottes Schickung im Gessnitz-Grunde bei Schneeberg.

98. 1) Wenig Quarz, auch fehlend, 2) Cloanthit in rechtwinklig gestrickten Formen, welcher viel Eisen enthalten soll, 3) Eisenspath, meist dicht, theils diese Formen überkleidend und nachahmend, theils nierenförmig, 4) Arsensilberblende, 5) haarförmiges gediegen Silber.

99. 1) Derselbe Chloanthit, 2) derselbe Eisenspath, 3) Nikelgrün.

Diese zwei Fälle von der Grube Gottes Geschick am Graul, näher an Schwarzenberg als an Schneeberg gelegen.

---

*) Die schönsten derartigen Pseudomorphosen, Quarz nach Kalkspath, zugleich als regelmäsige Drillinge des Quarzes sind auf Wolfgang Masen vorgekommen, man vergleiche die Abbildung Fig. 344 zum dritten Bande meines vollständ. d. Mineralogie u. s. S. 673.

Digitized by Google

b. Johanngeorgenstadt.

100. 1) Quarz, 2) Chloanthit, 3) Bleiglanz, 4) Eisenkies. Vom Joseph-Stolln zu Jöhstadt.

101. 1) Hornstein, 2) Quarz, 3) Gelbnikelkies in haarförmigen Krystallen. Von der Grube Adolphus.

102. 1) Quarz, 2) wenig gediegen Wismut, als Kern von 3) vielem Bismutit, welcher aus dem Wismut entstanden. Von Weihnachtsbescheerung.

103. 1) Quarz, 2) Speiskobalt, 3) Ganomatit, 4) Kobaltblüte.

c. Scheibenberg.

104. 1) Rothnikelkies, 2) Chloanthit, wovon hier sehr ausgezeichnete Krystalle vorgekommen sind, 3) Nikelgrün.

d. Annaberg, Marienberg, Wolkenstein.

105. 1) Hornstein, 2) Quarz, 3) Gelbnikelkies. Von der Grube Marcus Röling zu Annaberg.

106. 1) Speiskobalt, 2) Lavendulan. Annaberg.

107. 1) Flussspath, nachweislich durch hexaëdrische Pseudomorphosen nach ihm, jezt ausgefüllt von 2) Arsenglanz gemengt mit Speiskobalt, 5) gediegen Arsen. Vom Palmbanm bej Marienberg.

108. 1) Kalkspath, nachweislich durch rhomboëdrische Eindrücke in 2) Arsenglanz, 3) gediegen Arsen. Ebendaber.

109. 1) Schwerspath, 2) Speiskobalt, 3) Flussspath, 4) Silberglanz, 5) Antimonsilberblende.

110. 1) Perlspath, 2) Schwerspath, 3) Tautoklin, 4) Eisenkies.

111. 1) Schwerspath, 2) Speiskobalt, 3) Flussspath, 4) Eisenkies.

112. 1) Rother Schwerspath, 2) blauer Flussspath, 3) Rothnikelkies, 4) Chloanthit, 5) Kalkspath.

Die Fälle 109 bis 112 von der Grube Johannes zu Wolkenstein.

113. 1) Rother Schwerspath, 2) Nikelgrün. Von der Grube Kippenhain zu Annaberg.

Digitized by Google

f. Joachimsthal, Niklasberg, Michelsberg, Platten in Böhmen.

114. 1) Rothnikelkies, 2) Chloanthit, 3) Arsensilberblende. Joachimsthal.

115. 1) Chloanthit, 2) Arsensilberblende, 3) Nikelgrün. Ebendaher.

116. 1) Rothnikelkies, 2) Chloanthit, 3) Kalkspath, 4) Kupferkies. Michelsberg.

117. 1) Quarz, 2) Ganomatit, 3) Kobaltblüte, zum Theil grün. Gotthold Stolln bei Platten. Grüne Kobaltblüte ist nichts anders als eine, durch Verlust an Wasser, etwas zerstörte, roth gewesene.

g. Andreasberg am Harze.

118. 1) Quarz, 2) Kalkspath, 3) Breithauptit, 4) Chloanthit, (höchst wahrscheinlich ist es dieser und nicht Speiskobalt). Die beiden leztern schwimmen im Kalkspath oder sitzen auf demselben.

119. 1) Quarz, 2) Weissnikelkies. Reden's Glück.

h. Bieber bei Hanau in Hessen.

Die Gänge setzen im Glimmerschiefer auf. Es werden angegeben als Gangarten: Braunspath (welcher?) und Schwerspath; als Miner: gediegen Wismut, Speiskobalt, Safflorit, Rothnikelkies, Wismutglanz; als Zersetzungs.Produkte: Nikelgrün, Kobaltblüte, Kobaltvitriol.

120. 2) Schwerspath, 2) gediegen Wismut, 3) Speiskobalt, 4) Kobaltblüte.

i. Alpirsbach in Wirtemberg und Wittichen in Baden.

121. Nebengestein, Granit. 1) Ein unbestimmter Braunspath, 2) Rothnikelkies, 3) Chloanthit, 4) Kalkspath.

122. 1) Schwerspath, 2) Speiskobalt.

123. 1) Schwerspath, 2) sogenannter Hornkobalt, inniges Gemeng von Speiskobalt mit einem andern nicht bestimmten Mineral, 3) Kobaltblüte.

Digitized by Google

124. 1) Schwerspath, 2) Chloanthit, 3) Nikelgrün.

Von Wittichen ist mir noch bekannt: gediegen Wismut $\frac{0}{2}$, $\left[\frac{0}{2}\right]$, und gestrickten braunen Erdkobalt nach Speiskobalt. Uebrigens kommen hier noch vor: Eisenspath, Fahlerz, Schwarzgiltigerz, und diese wohl älter als die obigen Beispiele; ferner: Antimonsilber, gediegen Silber, Antimonsilberblende, Eisenkies etc.

k. Markirch im Elsass.

Nebengestein, Gneis. Gangarten: Schwerspath, ein Braunspath, Kalkspath. Miner: Bleiglanz, Fahlerz, diese wohl nur als ältere Gebilde, ferner Speiskobalt und angeblich Glanzkobalt (?), Arsenglanz, gediegen Arsen, gediegen Silber, Arsensilberblende. Ich kenne von daher nur das Fahlerz und die Arsen haltigen Miner, welche keine Kobaltkiese sind.

l. Giromanie in Lothringen.

125. 1) Quarz, 2) Safflorit, 3) Kalkspath.

m. Allemont im Dauphiné.

126. 1) Speiskobalt, 2) Kobaltblüte, 3) Ganomatit, *mine de merde d'oie.*

127. 1) Rothnikelkies, 2) Chloanthit.

128. 1) Speiskobalt, 2) gediegen Silber, 3) Kobaltblüte. — Zu St. Jean im Gistain-Thale hat man angeblich auf Gängen, welche im Thonschiefer aufsetzen, Rothnikelkies und Speiskobalt.

Es ist möglich, dass zu dieser Gruppe der Kobalt- und Nikel-Formazion auch die Vorkommnisse aus dem Banat in Ungern mit hieher gehören. Zu Orawicza findet sich Speiskobalt mit Kalkspath. Zu Moldawa hat man ebenfalls Speiskobalt, aber auch einen demselben zwar ähnlichen jedoch nicht ganz damit übereinstimmenden Kies, welcher sich in der Farbe etwas dem Glanzkobalt nähert und deutlicher nach dem Hexaëder spaltet, als dies sonst bei Speiskobalten stattfindet. Beide sollen auf Gängen einbrechen, welche zwischen Syenit und Kalkstein aufsetzen und auch von Granat begleitet werden. Von St. Helena im Banat sah ich Rothnikelkies in gestrickter Gestalt, welche für eine Pseudomorphose nach Chloanthit zu halten seyn möchte.

Digitized by Google

Auf Redruth und Dolcoath in Cornwall sind, gangweise im Killas, Speiskobalt und Lonchidit sporadisch mit vorgekommen.

In Schweden hat sich zu Rittarbytta der Linneit in Begleitung von Kupferkies und Magneteisenerz im Glimmerschiefer gefunden; zu Loos im Farilla-Kirchspiel, Nikelglanz, Glanzkobalt, Speiskobalt, gediegen Wismut, Eisenkies etc.

Zu Kaaffjord am Nordkap in Norwegen hat sich auf einem Kupferkies und Buntkupferkies führendem Gange Kobaltblüte gefunden; von welchem Kiese sie ein Zersetzungs-Produkt seyn möge? weiss man nicht.

Von Portugal kennt man Speiskobalt als Besteg von Granitgängen im Granit zu Breto, desgleichen auf Quarzgängen im Thonschiefer zu Pinheiro, und wieder denselben auf Quarzgängen im Granat zu Castanheiro.

Vom Staate Connecticut wird angegeben, dass sich zu Chatam (oder Haddam) Glanzkobalt auf Granatgängen finde.

Gruppe D. Kobalt- und Nikel-Formazion im alten Steinkohlengebirge.

So wenig bekannt bis jezt das Auftreten der Kobalt- und Nikel-Formazion im alten Steinkohlengebirge ist, so scheint es doch nöthig darauf aufmerksam zu machen.

Am Regenberge im Herzogthume Gotha kommt, nach der Versicherung des Hrn B. Cotta, der Asbolan auf Gängen im Kohlensandstein vor, und zwar in solcher Frequenz, dass Bergbau darauf getrieben wird.

Zu Bockwa bei Zwickau in Sachsen wurde vor wenigen Jahren auf schmalen Gängen des zweiten obern Pechkohlflötzes Kobaltblüte gefunden. Da nun dieses Mineral allenthalben als ein Zersetzungs-Produkt angesehen werden muss, auch auf Gangklüften der Steinkohlenflötze in Sachsen mehrfach Eisenkies, Kupferkies, Bleiglanz und Zinkblende vorzukommen pflegen, so ist sehr wahrscheinlich, dass jene Kobaltblüte aus irgend einem Kiese, der wesentlich Kobalt und Arsen enthält, hervorgegangen. So unbedeutend diese Erscheinung auch seyn mag, so gibt sie doch einen Wink mit für das Alter der in Rede stehenden Formazion.

Digitized by Google

Zu Linlithgow in Schottland kam auch einmal Rothnikelkies auf schmalen Gängen im Kohlensandstein vor.

Gruppe E. Kobalt- und Nikel-Formazion im Weissliegenden, Kupferschiefer und Zechstein. In Thüringen: Saalfeld (meiningisch), und benachbarte Orte Kaulsdorf (baierisch), Kamsdorf (preussisch), Könitz (schwarzburgisch); ferner Katterfeld und Kesselsgraben (gothaisch), Stedtefeld und Eckardshausen (eisenachisch), Schweina und Glücksbrunn (meiningisch), Sangerhausen und Rothenburg a. d. Saale und im Mansfeld'schen, (preussisch). In Hessen: Riechelsdorf.

Die hieher gehörigen Gänge setzen im Weissliegenden, Kupferschiefer und den darüber folgenden Gliedern des Zechsteins auf. Liegen Grauwacken- oder Thonschiefer oder auch Granit unmittelbar unter dem Zechstein, d. h. fehlen Kupferschiefer, Weissliegendes und Rothliegendes, dann gehen die Gänge auch wohl etwas, aber unbedeutend in jene älteren Gebirgsglieder erzführend hinein. Führen die Gänge viel Schwerspath, so setzen sie auch tief nieder, aber ohne Erzführung. Ohne die Decke des Zechsteins aber existiren sie mit Erzführung weder im Weiss- und Rothliegenden, noch im Schiefergebirge.

Wir dürfen wohl annehmen, dass in das Meer, aus welchem sich der Kupferschiefer und die übrigen Glieder des Zechsteins präzipirt haben, mit einem Male, unzweifelhaft aus Gangspalten, ein Erguss metallhaltiger, vorzugsweise kupferhaltiger, Massen gekommen sey. Die gekrümmte Lage der Fische im Kupferschiefer deutet sattsam auf ihren plötzlichen Tod hin. Es muss also etwas in das Meer gekommen seyn, wodurch die organischen Wesen desselben schnell getödtet wurden. Auch hatte schon Hr. A. G. Werner diese Meinung. Aber in jenem Meere schlug sich nicht mit einem Male aller Metallgehalt in dem Kupferschieferflötze nieder, vielmehr möchte sich ein Theil desselben, anfangs, vielleicht zart vertheilt, noch längere Zeit aufgelöst erhalten haben, und erst mit dem Zechsteine völlig gefällt worden seyn. Man findet in diesen an manchen Orten, z. B. am südwestlichen rothen Berge, bis gegen 150 Fuss hoch

über dem Kupferschiefer, namentlich noch einen Kupfergehalt zerstreut vor, meist in Knollen und eingesprengten Partieen von Kupferkies bestehend, die auch wohl wieder zum Theil in Malachit und braune Eisenoker umgeändert sind. Bei Kamsdorf sind grösere dergleichen Massen gefunden worden. — Ist auch der Kupferschiefer ein Lager, ein Flötz, so gehört doch, dem obigen zufolge, sein Gehalt an Kupfer, Silber und anderen Metallen, von der ersten Abstammung gerechnet, dem Ergusse aus Gängen an. Hätte man ein Anhalten diese Gänge aufzusuchen und fände man sie, es könnten damit sehr wahrscheinlich grose Erzreichthümer aufgeschlossen werden. Nicht unwahrscheinlich dass solche z. B. bei Saalfeld, im südlichen Theile des rothen Berges oder von diesem in südlicher Richtung im Grauwackenschiefer vorliegen.

Es pflegen nun die eigentlichen und ursprünglichen Kobalt- und Nikelminer, d. h. jezt ihre Zersetzungsprodukte abgerechnet, auf den Gängen, welche man Rücken nennt, weil sie fast stets mit Niederziehung oder Erhebung der Flötzlagen in Verbindung stehen, theils nur im Kupferschiefer selbst oder im Weissliegenden, oder, wo diese und das Rothliegende fehlen, noch etwas tiefer in dem Schiefergebirge, theils, aber meist auch nur auf kurze Distenz, aufwärts in den übrigen Zechstein vorzukommen. Die vertikale Höhe der Gänge bleibt mithin in vielen Fällen eine sehr beschränkte. Wenn auch das Erscheinen der Miner oberhalb des Kupferschiefers in einigen Gegenden, wo diese Formazion existirt, nicht bekannt ist, so findet es doch bei Saalfeld bestimmt statt. Unter allen Umständen aber, wenn die Gänge im Rothliegenden oder im Schiefergebirge, ohne die Decke des Zechsteins etwas fortsetzen, so sind sie ganz taub.

Wenn schon im Kupferschiefer, ohne Rücken, noch keine eigentlichen Kobalt- und Nikelminer aufgefunden worden, so zeigt sich doch auf seinen zarten der Schichtung parallelen Klüften, eigentlich auf den Schieferungsklüften, bei Saalfeld zuweilen Anflug von Kobaltblüte neben solchem von Malachit und Kupferlasur. Auch ist in technischen Analysen des Kupferschiefers unter den sehr vielen Bestandtheilen desselben, etwas Kobalt

Digitized by Google

mit nachgewiesen worden *). Hr. Freiesleben sagt in seinen Geognostischen Arbeiten Bd. 3. S. 141 und 143 ausdrücklich von den Kobalt- und Nikelerzen, dass dieselben weniger im Kupferschiefer selbst, als vielmehr in den Rücken, d. h. in den Gängen desselben vorkommen, oder, wenn ja im Kupferschiefer selbst, dann doch nur in der unmittelbaren Nähe der Rücken.

Nach alle diesen Erfahrungen sind die Ausfüllungen der, Rücken genannten, Gänge wohl nicht anders als durch Lateral-Sekrezion entstanden und zu erklären, um só mehr da sie niederzu ganz unbedeutend fortsetzen und sich bald verlieren. An eine direkte Aszension ist hier also nicht wohl zu denken. Wären durch eine solche die hier in Rede stehenden Gänge erfüllt worden, es würde aus dem quarzreichen Grauwackenschiefer oder Granit, gewiss etwas Quarzsubstanz mit heraufgeführt worden seyn, allein es fehlt ihnen jede Spur von Quarz oder von einem Silikat. Nicht unwahrscheinlich ist es, dass der Kohlenstoff des Kupferschiefers die Redukzion zu den Kobalt, Nikel und Arsen haltigen Kiesen, wenn eine solche stattgefunden hat, vorzugsweise bewirkt habe. Die Atome dieser Mischungen sind mithin theils aus dem Kupferschiefer, theils aus dem übrigen Zechstein in die Gänge eingewandert.

Zu den Kobalt und Spuren von Nikel haltigen Mineralien gehört noch der Asbolan oder schwarze Erdkobalt. Dieser erscheint auf den Gängen oberhalb des Kupferschiefers, in solchem Zechsteine der besonders reich an Eisenoxydhydrat ist, ja die Gänge welche ihn führen, setzen sogar nicht einmal in den Kupferschiefer fort, und scheinen ursprünglich nur Austrocknungsspalten gewesen zu seyn, an welchen der Zechstein ohnehin reich ist. Man weiss sogar aus Erfahrung, dass sich der Asbolan bei Saalfeld mehr und mehr verliert, je näher man dem Kupferschiefer kommt. Die tropfsteinartigen Gestalten und der bedeutende Wassergehalt des Asbolans sprechen vielleicht auch mit für ein Entstehen mittels Einsickerns. Da in dem Eisen-

*) Neuerlich hat sich in den Mansfelder Kupferschlacken auch Vanadin chemisch beigemischt gefunden, welches doch wohl ursprünglich in irgend einem Kupferminer enthalten ist, vielleicht in Klinoëdriten als theilweiser Stellvertreter von Antimon und Arsen.

Digitized by Google

spathe woraus das Eisenoxydhydrat gröstentheils durch Umwandlung entstanden ist, auch Manganoxydul enthalten war, so erklärt sich hieraus, dass der Asbolan dem bedeutenden Manganoxydgehalt haben konnte, welcher durch die chemischen Analysen in ihm nachgewiesen ist.

Dass es der in Rede stehenden Gruppe der Kobalt- Nikel-Formazion nicht an Begleitern von kupferhaltigen Mineralien fehlen könne, wird aus allen Umständen begreiflich. Im Mansfeld'schen kommen auf den Rücken im Kupferschiefer und Weissliegenden die Kupferminer nicht sehr häufig vor, doch hat man namentlich den Kupferglanz und als Seltenheit den Digenit darauf. Zu Saalfeld aber erscheinen die Kupferminer auf den Gängen vorzugsweise oberhalb des Kupferschiefers, ja auch wenn dieser fehlt, weil, wie schon bemerkt, die darüber befindlichen Bänke des Zechsteins zum Theil mit kupferhaltigen Mineralien noch imprägnirt sind; ja man hatte hier mehrfach im Zechsteine reiche Anbrüche von Fahlerz, Kupferkies nnd Schwerspath und mit den vielerlei Zersetzungs-Produkten dieser Miner getroffen. Das Fahlerz ist gewöhnlich kobalthaltig, und so erklärt sich die Ausblühung der Kobaltblüte aus demselben, das gewöhnlichste Zersetzungs-Produkt von jenem ist aber das sogenannte Eisenschüssig Kupfergrün. Es hat sich sogar Kobaltblüte auf Fahlerz sitzend gefunden und zwar auf dessen Krystallflächen, wo diese lezteren schon etwas zersetzt erscheinen, ohne dass irgend ein anderes kobalthaltiges Mineral unter den Begleitern wahrzunehmen war. Solches Fahlerz hat selbst einigen Arsengehalt. Doch sollen auch an anderen Lokalitäten in einer schon namhaften Höhe über dem Kupferschiefer, Rothnikelkies und Speiskobalt auf Gängen unzweifelhaft vorgekommen seyn. Man kennt aber das Erscheinen aller hier genannten metallisch glänzenden Miner bei Saalfeld ebenfalls in den Gängen im Kupferschiefer und unmittelbar unter demselben, lezteres besonders zu Kaulsdorf.

Die Rücken scheinen, nach Hrn. Freiesleben mehr veredelnd als verunedelnd auf den Kupferschiefer eingewirkt zu haben, besonders im Mansfeld'schen. Hierin darf man wohl einen neuen Beweiss erkennen, dass sich der Metallgehalt überhaupt

Digitized by Google

nach den Rücken hin gezogen, und, was namentlich den an Kobalt, Nikel und Arsen betrifft, konzentrirt habe.

Der Schwerspath ist als Gangart ein sehr treuer Begleiter in allen Teufen, aber ein merkwürdiger Umstand dabei bleibt, dass er, ohne Ausnahme jünger als das Fahlerz und älter als die Kobalt- und Nikelhaltigen Kiese ist, man vergleiche oben S. 169, 177. Darum wohl fehlt das Fahlerz auf den Rücken im Kupferschiefer und Weissliegenden, weil in ihnen Schwerspath als das älteste Glied erscheint. Kalkspäthe und Aragon liegen als jüngere Glieder auf, und nur selten sitzt eine zweite Generazion des Kupferkieses, fast nur in Kryställchen auf dem *Carbonites diamesus polymorphicus*. In den Lagerstätten des Brauneisenerzes, welche bei Könitz, Kamsdorf und Saalfeld dem Zechstein angehören und wohl durchweg aus Eisenspath entstanden sind, wie es durch die häufigen Pseudomorphosen nach demselben und durch das Mitauftreten der dichten und schaumigen Wade, der gewöhnlichen Zersetzungs-Nebenprodukte des Eisenspaths, nachgewiesen wird, in jenen mächtigen und schon seit Jahrhunderten bebauten Lagerstätten ist der Schwerspath allezeit jünger als der Eisenspath und als das Brauneisenerz, und er liegt in vielen Trümern in demselben.

Die Fahlerze und Kupferkiese sind, auf Gängen, nur oder hauptsächlich in den Gängen im Zechsteine oberhalb des Kupferschieferflötzes einheimisch und das Fahlerz wird man nicht oft ohne darüber gelagerten Schwerspath wahrgenommen haben. Auch ist hier, wie in anderen Formazionen, die Erfahrung gemacht worden, dass, wenn dasselbe von wenig oder keinem Kupferkiese begleitet gewesen, es um so reicher an Silber war. Der nur äusserst sparsam erscheinende Bleiglanz dürfte mit in die Bildungs-Periode des Fahlerzes zu zählen seyn. Nehmen wir nun den Schwerspath als Gränze, so haben wir hier auf den Gängen zwei Formazionen, die des Fahlerzes und die der Kobalt- und Nikel-Miner, zu unterscheiden, wenn sie sich auch ganz nahe stehen. Für den Unterschied spricht noch der Umstand, dass der Schwerspath mehrfach sich dann erst auf die erste Formazion aufgelagert hat, nachdem das Fahlerz schon wieder eine Zersetzung erlitten. Die Bestandtheile

Digitized by Google

des Fahlerzes müssen sich mithin zuerst in Bewegung gesetzt haben, die der Kobalt- und Nikel-Miner folgten.

Zuweilen liegen die dem Schwerspath vorausgegangenen und ihm gefolgten nutzbaren Mineralien mit jenem sehr durcheinander und zum Theil zerbrochen, und man findet selbst sogenannte Sphärengesteine, welche Erscheinungen auf stattgehabte gewaltige Störungen auf den Gängen unzweifelhaft hinweisen, wie z. B. auf dem Neidhammeler Zuge bei Saalfeld, wo um Bruchstücke eisenschüssigen Zechsteins Fahlerz, Kupferkies, Schwerspath und dann die manchfachen Zersetzungs-Produkte, als Eisenschüssig Kupfergrün, Kupferlasur, Malachit, Kobaltblüte, Kupferschaum etc. sitzen. Auch gelber und brauner Erdkobalt, und Kupfermanganerz kommen hier mit vor, und jene beide waren entweder Schlämme, welche sich erhärtet haben, oder sie sind ebenfalls Zersetzungs-Produkte und dann lockere zum Theil selbst okrige von Kobaltoxyd durchdrungene Eisenoxydhydrate. Selbst gediegen Kupfer in spiesig verzerrtem Krystallen, ganz von brauner Eisenoker umhüllt, ist als Seltenheit mit beobachtet worden.

Die Rücken von Schweina und Glücksbrunn zeigen von den ursprünglichen Minern der Kobalt- Nikel - Formazion nur den Speiskobalt häufig, diesen aber mitunter sehr ausgezeichnet; selten hingegen den Rothnikelkies mit Chloanthit. Wismut scheint hier ganz zu fehlen. Auch sind hier die Gänge erzführend nur auf die wenigen Ellen Teufe beschränkt, welche die Mächtigkeit des Kupferschiefers und des Weissliegenden ergeben; namentlich schneiden sie nach unten, im Rothliegenden oder im Granit gleich ab. — Aehnlich verhalten sich die Rücken von Sangerhausen und Rothenburg, doch gibt es hier fast nur Rothnikelkies und Nikelglanze, selten Speiskobalt. — In den Riechelsdorfer Gängen erscheinen die Nikel und Kobalt haltigen Kiese schon im Zechsteine oberhalb des Kupferschiefers, doch in dessen Nähe, und sie reichen auch bis wenig unter denselben hinab. Von Wismut sind hier Spuren vorgekommen.

Nach allen bis jezt bekannten Erfahrungen fehlen die edeln Geschicke in dieser Formazion ganz und gar; doch enthält das Fahlerz bis ½ Proc. Silber. Gehört nun auch dasselbe, streng

genommen nicht in diese Formazions-Gruppe, welche erst mit dem Schwerspath beginnt, wie wir oben gesehen haben, so ist es doch in den folgenden Beispielen der Paragenesis mit aufgezählt, theils weil es in denselben Gängen erscheint, theils weil es nicht ganz selten, selbst Kobalt mit in seiner Mischung hat.

Mit der grösern Manchfaltigkeit von Mineralien auf den Gängen steht die Gegend von Saalfeld allen anderen Orten, wo die Formazion bekannt ist, voran, wie die Beispiele zeigen.

1. Auf Zechstein. 1) Fahlerz, *Clinoëdrites vulgaris,* 2) Schwerspath, 3) wenig Kupferlasur, 4) Kobaltblüte. Grube: Liebeskasten.

2. 1) Gemeng von Fahlerz und Kupferkies, jenes vorwaltend und in Krystallen ausgehend, 2) Kupferlasur als Anflug über leztere, 3) Schwerspath. Grube: Pelikan.

3. Auf Weissliegenden. 1) Eisenspath, 2) Fahlerz, 3) Malachit als dünner Ueberzug über 2, 4) Schwerspath der zum Theil grün gefärbt ist, 5) Tautoklin. Ebendaher.

4. Auf Zechstein. 1) Fahlerz, 2) Kupferlasur als dünne Haut, 3) Schwerspath zum Theil von dem vorigen etwas blau gefärbt. Ebendaher.

5. 1) Fahlerz, 2) Kupferlasur, 3) Malachit, 4) Kupferschaum, 5) Kobaltblüte. Von den beiden lezten war kein Kondakt zu beobachten. Ebendaher.

6. 1) Fahlerz, 2) Schwerspath in dessen Klüften 3) Eisenschüssig Kupfergrün und 4) Kuperlasur sitzt, 5) Kupferschaum, 6) Kobaltblüte. Grube: In fröhlicher Hoffnung. Dieses Vorkommen in Bezug auf die drei ersten Mineralien ist besonders häufig.

7. 1) Schwerspath, dessen Zellen sind mit 2) Speiskobalt ausgefüllt. Grube: Maria.

8. Auf Weissliegendem. 1) Speiskobalt, 2) Kalkspath, 3) Kobaltblüte. Gruben: Liebeskasten, Neidhammel.

9. Auf Zechstein. 1) Fahlerz, 2) Schwerspath, 3) Asbolan, 4) Aragon. Ebendaher.

10. Auf Zechstein. 1) Brauner Erdkobalt, 2) Kobaltblüte. Ebendaher.

Digitized by Google

11. 1) Okriges, wahrscheinlich aus Eisenspath entstandenes, Brauneisenerz, 2) gediegen Kupfer. Ebendaher.

12. 1) Perlspath, 2) Kupferkies, 3) Kalkspath, *Carbonites d. medius.*

13. 1) Eisenspath, 2) Schwerspath.

14. 1) Eisenspath, 2) Schwerspath, 3) Rothnikelkies, 4) Chloanthit, 5) Nikelgrün.

15. 1) Eisenspath, 2) Asbolan.

16. 1) Brauneisenerz aus Eisenspath entstanden, 2) Asbolan. Dieser Fall ist viel häufiger als der vorige.

17. Auf Zechstein. 1) Fahlerz, 2) Schwerspath, 3) Aragon.

18. Auf demselben. 1) Fahlerz, 2) von Kobaltoxyd pfirsichblütroth gefärbter Kalkspath, 3) wasserheller Aragon.

19. 1) Fahlerz, 2) grünlicher Aragon.

20. 1) Gemeng von Fahlerz und Kupferkies, 2) krystallisirtes Fahlerz, 3) Schwerspath, 4) Eisenschüssig Kupfergrün, 5) Kobaltblüte.

21. 1) Asbolan, 2) grünlicher Aragon.

22. 1) Asbolan, 2) wasserheller Kalkspath.

Die Fälle 1 bis 22 sind sämmtlich vom Rothen Berge bei Saalfeld, und von ihnen wieder die 12 bis 22 ohne die Gruben bezeichnen zu können. Asbolan ist vorzüglich am nördlichen Abhange jenes Berges, namentlich auf den Gruben Aufrichtige Freundschaft, Treue Verbindlichkeit etc. vorgekommen. Auf Maria soll in früheren Zeiten auch Wismut beigebrochen haben.

23. 1) Perlspath, 2) Fahlerz.

24. 1) Eisenspath, 2) Fahlerz, 3) Schwerspath.

25. 1) Eisenspath, 2) Kupferkies, 3) Eisenkies theils porphyrartig eingewachsen, theils in Drusen aufgewachsen, 4) Malachit, 5) wenig Kobaltblüte. Auch ohne 4 und 5.

26. 1) Eisenspath, 2) Gelbnikelkies. Grube Kronprinz.

27. Auf Zechstein. 1) Fahlerz, 2) jenes bis ½ Zoll dick von der Oberfläche der ziemlich grosen Krysalle in dichtes Ku-

Digitized by Google

pferbraun (zu Kupferpecherz, *Picites cuproferricus* gehörig) und Ziegelerz umgewandelt. Grube: Unterer Christian.

28. Auf demselben. 1) Schwerspath, 2) Kobaltblüte.

Die Fälle 23 bis 28 sind von Kamsdorf.

29. 1) Eisenspath, 2) Fahlerz, 3) Kupferkies, 4) Kalkspath, 5) Kobaltblüte. Von Könitz.

30. 1) Schwerspath, 2) Speiskobalt, zum Theil sehr schön krystallisirt, 3) Kalkspath. Grube: Leutnant.

31. Auf Weissliegendem. 1) Ein Mineral welches ich für Haidingerit halte, zeigt weisse, dünn tafelartige, fecherförmig zusammengehäufte holorhombische Krystalle, 2) Pharmakolith in haarförmigen, büschelförmig zusammengehäuften Krystallen.

32. 1) Schwerspath, 2) Speiskobalt, 3) Kobaltblüte.

33. 1) Schwerspath, 2) Rothnikelkies, 3) Nikelgrün.

Die Fälle 30 bis 33 sind von Schweina und Glücksbrunn.

34. 1) Kupferglanz, 2) Digenit, 3) Kalkspath.

35. 1) Schwerspath, 2) Rothnikelkies, 3) Nikelgrün.

36. 1) Schwerspath, 2) Kalkspath, 3) Erdpech.

37. 1) Kalkspath, 2) Eisenkies, welcher als Uiberzugs-Pseudomorphose von jenem erscheint.

28. 1) Schwerspath, 2) Rothnikelkies, 2) Nikelglanz.

Die Fälle 34 bis 38 sind von Sangerhausen und Rothenburg. —

Wohl muss man sich gestehen, dass die hier betrachteten fünf Gruppen der Kobalt-Nikel-Formazion nicht in ein und dieselbe Alters-Periode fallen können, vielmehr in einige Gang-Formazionen einzutheilen seyn möchten. Unzweifelhaft ist die chilenische ganz zu sondern und dürfte vielleicht gleich nach der fünften Formazion S. 167 einzureihen seyn. Ferner dürften eine Gruppe, welche wesentlich Gangquarz führt, wohl von einer welcher er mangelt, als Formazionen zu trennen seyn. Mangel an Beobachtungen und Erfahrungen über das relative Alter der einzelnen Gänge, auf welchen Kobalt- und Nikel-Miner vorkommen, das Fehlen des Eisenspaths und Schwerspaths beson-

Digitized by Google

ders des leztern, oder deren Pseudomorphosen an einigen Orten, gab die Veranlassung zu einer Zusammenstellung, ja nöthigte zum Theil zu derselben, welcher ohne Zweifel später noch verschiedene Beurtheilungen und bestimmtere Unterschiede vorbehalten bleibt. Indessen bietet doch diese Zusammenstellung den Vortheil, die bekannten Arten des Vorkommens der allemal mineralogisch, chemisch und geognostisch nahe verwandten Körper ubersichtlich dargestellt zu haben.

Endlich lässt sich aus den aufgestellten Vorkommnissen der Schluss ziehen, dass die jüngste Gruppe noch jünger als das alte Steinkohlengebirge und nur wenig jünger als der Zechstein sey. Bis jezt ist wenigstens noch nicht bekannt, dass Kobalt- und Nikel-Miner in einem noch neuern Flötzgebirge, als in dem zulezt genannten, irgendwo aufgetreten wären.

XVI.

Barytische Blei- und Zink-Formazion.

Wenn schon diese Formazion nur den Beinamen der „barytischen" an der Stirn trägt, so ist doch gleich mit anzugeben, dass, nächst dem Schwerspath, der Flussspath als die frequenteste Gangart derselben erscheint. Uibrigens dürften die hieher gehörigen Gänge nach dem Mitvorkommen oder Fehlen des Quarzes in zwei Gruppen zerfallen, welche auch unterterschieden sind.

Was das Mitvorkommen anderer Gangarten betrifft, so muss auf die oben von Seite 199 im Allgemeinen betrachtete Fluor-Baryt-Formazion verwiesen werden.

Von den Minern ist der Bleiglanz das bezeichnendste Glied, der zuweilen, wenn auch auf geringe Ausdehnung in den Gängen, selbst ohne Zinkblende und Pyrite auftritt. Gewöhnlich ist er silberarm, in seltenen Fällen silberleer. In keiner andern Formazion, in welcher er noch heimisch erscheint, dürfte er so viele Zerstörungen oder richtiger Zersetzungen erfahren haben, als in dieser. Die gewöhnlichsten Zersetzungs-Produkte sind Karbonbleispath (Weissbleierz) und Pyromorphit (Grün- und Braunbleierz), aber auch

Miesit, Vanadinit, Kampylit und Mimetesit aus dem mineralogischen Genus *Pollachites* gehören wohl allermeist hierher, ferner Vitriolbleispath *Thiodinus plumbosus*, Leadhillit *Phyllotropus plumbosus*, Phosgenit, Mendipit *Xenophorus plumbosus*, Plumbocalcit und das äusserst seltene Schwerbleierz *Diplasites plumbicus*. Einige andere werden unten bei dem Kupferkiese genannt. — Als die merkwürdigsten und problematischten Zersetzungs-Produkte des Bleiglanzes dürften die sogenannten Gelbbleierze oder Molybdänbleispäthe zu nennen seyn, *Pyramidites tautoclinus*, *polytomus*, *xanthinus*, *meroxenus*, *isophanus* *), denn bei ihrer Erscheinung drängt sich sogleich die Frage auf: woher stammt die Molybdänsäure dieser Mineralien? Denn dass dieselbe als solche, oder dass molybdänsaures Bleioxyd als solches in die Gänge eingetreten sey, lässt sich um so weniger annehmen, da diese Molybdänbleispäthe unter alle den Umständen auf Bleiglanz sitzend und als Pseudomorphosen nach diesem beobachtet worden sind, wie die anderen so eben genannten Späthe, deren Erscheinungen in Betracht ihrer Säuren keine Probleme darbieten. Zwar kenne ich einmal das Zusammenvorkommen von Bleiglanz und Molybdänglanz, m. s. S. 166, allein, abgerechnet dass dies eine zur Zeit ganz isolirt dastehende Erscheinung ist, existirt der Molybdänglanz nirgends in jungen Gang-Formazionen, und ganz gewiss ist er schwerer zerstörbar und zersetzbar als der Bleiglanz, auch würde man ihn doch irgendwo noch in der Begleitung eines Molybdänbleispaths gesehen haben, wenn von ihm die Molybdänsäure herrührte. Unter solchen Umständen scheint es sehr wahrscheinlich, dass das Molybdän in einer leicht zersetzbaren chemischen Verbindung, als ein uns noch nicht erschienenes Mineral vorhanden war. Ein übrigens darauf angestellter chemischer Versuch, ob in dem Bleiglanz selbst, welcher von Molybdänbleispath begleitet wird, etwas Molybdän enthalten sey, gab, wie sich vermuthen liess, keine Spur desselben zu erkennen.

Die Zinkbende dieser Formazion ist gewöhnlich von brauner, selten von rother und gelber, aber nie von schwarzer

*) Der chemische spezifische Unterschied dieser Körper beruht wahrscheinlich in quantitativ verschiedener Beimischung von Kalkerde.

16*

Digitized by Google

Farbe. Manchmal erscheint sie in der Struktur, in welcher sie Schalenblende heisst. Die Kohlenstoff haltige **L e b e r b l e n d e** gehört auch hierher.

In geringer Menge pflegt der **K u p f e r k i e s** aufzutreten, der jedoch den ältesten Gliedern dieser Formazion mit zur Auszeichnung zu dienen scheint. Malachit und Kupferlasur sind zuweilen wieder aus ihm entstanden. Aus der gleichzeitigen Zersetzung derselben und des Bleiglanzes sind jeden Falls Bleilasur *Linarites diagonalis*, und Kupferbleispath *Caledonites plumbosus,* hervorgegangen. — Alle Arten von Zersetzungen aber kommen vorzugsweise in den oberen Teufen der Gänge vor, und sind bei den mächtigeren derselben häufiger als bei den schmalen.

An einzelnen Orten finden sich noch etwas gemeines Brauneisenerz, Hyposiderit und Psilomelan, *Psilomelanus barytosus* ein. Eben so selten haben sich Spuren von edelen Geschicken eingeschlichen, doch nur ganz lokal und bei übersetzenden Gängen und Klüften.

Von Spatharten gehören von jenen, welche in der Mitte der Seite 201 aufgezählt sind, hierher: Witherit, Strontit, Alstonit, der eigentliche Barytocalcit *Hemiëdrites syntheticus* und Neotyp, *Carbonites barytocalcarius,* welche leztere drei seltene Erscheinungen sind, häufiger wieder Kalkspäthe.

In der folgenden Aufzählung von Beispielen der Sukzession sind für's Erste solche genannt, bis zum Fall 44, wo Quarz auf den Gängen mit vorkommt, den dann folgenden fehlt dieser Begleiter. Ferner sind diese Beispiele 1 bis 35 aus Sachsen.

1. 1) Flussspath, zum Theil verschwunden und dann durch oktaëdrische Eindrücke nachweislich, 2) Quarz, 3) Eisenspath, 4) Bleiglanz zum Theil als 0 krysallisirt, 5) braune Zinkblende. Von Hilfe Gottes im Walde von Oederan.

2. 1) Kalkschwerspath, 2) Bleiglanz, 3) Kalkschwerspath, 4) braune schalige Zinkblende, 5) Kalkschwerspath, 6) braune Zinkblende. Von Hilfe Gottes zu Memmendorf.

3. 1) Gemeng von Kalkschwerspath und Flussspath, 2) Bleiglanz, 3) Eisenkies. Ebendaher.

Digitized by Google

4. 1) Quarz, 2) Schwerspath 3) Bleiglanz, 4) Kammkies, 5) Eisenkies. Der Schwerspath ist zum Theil verschwunden und die beiden Kiese bilden Uiberzugs-Pseudomorphosen nach ihm. Vom Reichen Bergseegen bei Freiberg.

5. 1) Quarz, 2) Flussspath, 3) Kupferkies, 4) Schwerspath. Vom Kröner bei Freiberg.

6. 1) Quarz, 2) Flussspath, 3) Bleiglanz, 5) Quarz.

7. 1) Flussspath, 2) Bleiglanz, 3) Kalkschwerspath.

8. 1) Flussspath, 2) Bleiglanz, 3) Flussspath 4) Kalkschwerspath.

9. 1) Flussspath, 2) Schwerspath, 3) Bleiglanz.

6 bis 9 vom Isaak bei Freiberg.

Der Flussspath ist hier zuweilen zerstört. Die sogenannten aufgewachsenen Körner des Bleiglanzes auf Schwerspath oder Kalkschwerspath sind nichts andres, als die in Flussspath mit dem grossen Theile ihrer Umflächen eingewachsen und eingesprengt gewesenen Körner, der Flussspath ist aber wieder verschwunden. Ja es gibt selbst Platten von Bleiglanz nach oben wie nach unten mit hexaëdrischen Eindrücken, vom Flussspath abstammend versehen, und in solchen Fällen hat man zuweilen noch Reste halb zerstörten Flussspaths. Da jedoch der Bleiglanz auch in Lagen zwischen Braunspäthen und Kalkspäthen vorkommt, so können auch diese zerstört worden seyn, wo der Flussspath konservirt blieb, und ich sah wirklich von dieser Grube

10. 1) Flussspath, 2) Bleiglanz nach unten mit spitz rhombëdrischen Eindrüken vom Kalkspath herrührend.

11. 1) Quarz, 2) Schwerspath, 3) Kupferkies, 4) Kalkspath, 5) Tautoklin.

12. 1) Quarz, 2) Bleiglanz, 3) Schwerspath, 4) wenig Quarz.

13. 1) Schwerspath, 2) Kupferkies, 3) Tautoklin.

14. 1) Quarz, 2) Bleiglanz, 3) wenig braune Zinkblende, 4) Flussspath, 5) Quarz.

15. 1) Quarz, 2) Bleiglanz, 3) Schwerspath, 4) wenig Bleiglanz, 5) Kalkspath, *Carbonites d. syngeneticus.*

Digitized by Google

16. 1) Flussspath, 2) Quarz, 3) Flussspath, 4) Bleiglanz.

17. 1) Quarz, 2) Flussspath, 3) Kalkschwerspath, 4) Eisenkies, die Hexaëder zu tetragonalen Prismen verzerrt, 5) Kalkspath, *Carbonites d. syngeneticus*. (Ludwig Spat.)

18. 1) Quarz, 2) Flussspath, 3) Kalkschwerspath, 4) Kupferkies. Diese Paragenesis ist sehr häufig.

19. 1) Quarz, 2) Schwerspath, 3) Kupferkies.

20. 1) Quarz, 2) Schwerspath, 3) Eisenkies, 4) Kalkspath, *Carbonites d. syngeneticus*, — $\frac{1}{2}R$, ∞R.

21. 1) Kalkschwerspath, 2) Flussspath, 3) Bleiglanz mit brauner Zinkblende, 4) Kalkschwerspath, 5) Eisenkies. Bruchstücke dieser bandartig übereinanderliegenden Mineralien wieder durch Flussspath zusammengekittet. (Drei Prinzen Spath.) Die Wiederholungen sind hier manchmal sehr zahlreich.

11 bis 21 vom Kurprinz Friedrich August bei Freiberg.

22. 1) Quarz, 2) Flussspath, 3) Kalkschwerspath mit 4) wenig Bleiglanz, 5) Kupferkies. Vom König David zu Falkenberg. Ganz genau so auch vom Seegen Gottes zu Gersdorf, und von leztrer Grube noch die beiden folgenden Fälle:

23. 1) Flussspath, 2) Kalkschwerspath, 3) Kupferkies, 4) Kalkspath.

24. 1) Flussspath, 2) Kalkschwerspath, 3) Bleiglanz in grosen schönen Hexaëdern, 4) Quarz, wenig in kleinen Krystallen.

25. 1) Flussspath, 2) Quarz, 3) Kalkspath, *Carbonites d. syngeneticus*, 0 R, ∞ R, eine zwar gemeine aber in der Freiberger Gegend nicht weiter bekannte Kombinazion, 4) Eisenkies. Von Alte Hoffnung zu Schönborn bei Mitweida.

26. 1) Flussspath, 2) Bleiglanz in schönen grosen Kombinazionen H, O. Der Flussspath ist zum Theil wieder zerstört. Ebendaher.

27. 1) Kalkschwerspath, oftmals mit Eindrücken von Hexaëdern, Rhomboëdern und selten mit solchen einer rhombischen Kombinazion von P und 2 P $\bar{2}$ versehen, 2) Weissbleierz, 3) Pyromorphit.

28. 1) Kalkschwerspath, 2) Weissbleierz, 3) Pyromorphit, 4) Hyposiderit.

Digitized by Google

27 und 28 von Eleonora zu Langenstriegis bei Freiberg. Die folgenden Beispiele 29 bis 32 sind auch von Freiberg, ohne die Gruben nennen zu können.

29. 1) Quarz, 2) Schwerspath mit Bleiglanz, 3) Quarz, 4) Kupferkies, 5) Tautoklin.

30. 1) Flussspath, 2) Schwerspath, 3) Kupferkies, 4) Tautoklin.

31. 1) Flussspath, 2) Kalkschwerspath, 3) Kupferkies.

32. 1) Perlspath, 2) Schwerspath, 3) Kupferkies.

In allen vorhergegangenen Fällen in welchen Kupferkies mit auftritt, ist dies stets in geringen Mengen, meist nur in kleinen Krystallen. Wenn der Schwerspath oder Kalkschwerspath sehr vorwaltet, so sind in der Regel die Mengen des Bleiglanzes unbeträchtlich.

33. 1) Flussspath und Schwerspath durcheinander gemengt, 2) Eisenkies, 3) Leberblende. Von Himmelreich im Herbstgrunde bei Wolkenstein.

34. 1) Flussspath, 2) Eisenkies, dieser auch als Uibungs-Pseudomophose über jenem. Vom Teichgräbner Flachen bei Marienberg.

35. 1) Schwerspath, 2) Eisenkies, dieser zum Theil als Uiberzungs-Pseudomorphose über jenem. Von Bierschnabel bei Annaberg.

36. 1) Quarz, 2) Bleiglanz, 3) Weissbleierz, 4) Quarz. Von Mies in Böhmen. Auch sind hier Pseudomorphosen von Quarz, nach Barytocalcit, *Hemiëdrites*, vorgekommen.

37. 1) Quarz, 2) nierenförmiger Eisenkies, 3) Schwerspath im Gemenge mit wenig Bleiglanz und noch weniger brauner Zinkblende, in den obersten Partieen der überragenden Schwerspath-Krystalle kleine Streifen von Auripigment eingeschlossen. Aus Siebenbirgen.

38. 1) Quarz, 2) Eisenspath, 3) Bleiglanz, 4) Kammkies, 5) Kalkspath *Carbonites d. medius*, und

39. 1) Schwerspath, 2) Kammkies, 3) Kalkspath, vom Alten Seegen bei Klausthal am Harze.

40. 1) Quarz, 2) Flussspath, 3) Bleiglanz, 4) Quarz, 5) Vitriolbleispath, 6) Weissbleierz.

Digitized by Google

41. 1) Quarz, 2) Flussspath, 3) Bleiglanz, 4) wenig braune Zinkblende.

40 und 41 von Badenweiler in Baden.

42. 1) Flussspath, 2) Bleiglanz, 3) wenig Eisenkies. Aus dem Münster-Thale in Baden.

43. 1) Flussspath, 2) braune Zinkblende, 3) Quarz, nach oben mit hexaëdrischen Eindrücken von verschwundenem Flussspath, 4) braune Zinkblende. Es ist hierbei bemerkenswerth, dass die zweite jüngere Flussspathlage ganz zerstört worden, während die erste und ältere unversehrt geblieben.

44. 1) Flussspath, 2) Bleiglanz, 3) Kupferkies, 4) Eisenkies, 5) Flussspath, 6) Quärz, 7) Kupferkies.

45. 1) Blassrother Flussspath, 2) Kupferkies, 3) Eisenkies, 4) blassgrüner Flussspath, 5) Quarz, Pseudomorphosen über die Oktaëder von 4 bildend, 6) blass blauer Flussspath, 7) prachtvoll krystallisirter Kupferkies, schön bunt angelaufen.

43 bis 45 aus Devonshire in England.

Von unbekannten Fundorten sind noch folgende zwei Beispiele:

46 1) Schwerspath mit einem Braunspath und Spuren von Bleiglanz im Gemenge, 2) Kupferkies, 3) Kalkspath.

47. 1) Quarz, 2) Flussspath, 3) sehr wenig Bleiglanz, 4) wenig Eisenkies, 5) Kalkspath, leztrer hat in der Auflagerung den Eisenkies möglichst vermieden.

48. Von der bei dem Falle 22 genannten Grube ist noch ein sehr merkwürdiges Beispiel komplizirterer Art in der Zeichnung Fig. 13 dargestellt, anzuführen, dessen Profil jedoch die beiden Saalbänder entbehrt, mithin noch zusammengesetzter gewesen seyn muss. 1) Kalkspath mit viel Bleiglanz, 2) Flussspath mit wenig Bleiglanz, 3) Kalkschwerspath mit Bleiglanz, 4) Kalkschwerspath, 5) Flussspath, 6, Kalkspath, 7) Kalkschwerspath, 8) Kalkspath und braune Zinkblende, 9) Kalkspath, 10) Bleiglanz, 11) Flussspath, 12) Bleiglanz, 13) Kalkschwerspath, 14) Kalkspath. Es sind mithin wenigstens fünfmal Bleiglanz, viermal Kalkschwerspath, dreimal Kalkspath, dreimal Flussspath und einmal Zinkblende abgelagert worden. —

Digitized by Google

Die nun noch folgenden Beispiele sind solche, wo auf den Gängen kein Quarz vorkommt.

49. 1) Flussspath, 2) Bleiglanz, 3) Flussspath, 4) Kalkspath, *Carbonites d. polymorphicus.*

50. 1) Flussspath, 2) Bleiglanz, 3) braune Zinkblende, 4) Kammkies, *Rhombites ferreus.*

51. 1) Bleiglanz, 2) braune Zinkblende, 3) Flussspath, 4) Kalkspath.

52. 1) Flussspath, 2) braune Zinkblende, 4) Kupferkies.

53. 1) Bleiglanz und braune Zinkblende im Gemenge, 2) Flussspath, 3) Kammkies.

54. 1) Bleiglanz, 2) braune Zinkblende, 3) Flussspath, 4) Kalkspath, *Carbonites d. polymorphicus,* — $\frac{1}{2} R$, R^3, ∞R.

49 bis 54 aus Derbyshire in England.

55. 1) Bleiglanz, 2) Kupferkies, 3) Neotyp, 4) Alstonit, 5) Witherit. Von Brownley Hill in Cumberland in England.

56. 1) Bleiglanz, 2) Linarit, 3) Weissbleierz.

57. 1) Malachit, 2) Linarit.

58. 1) Linarit, 2) Leadhillit.

59. 1) Schwerbleierz, 2) Leadhillit, 3) Pyromorphit.

60. 1) Leadhillit, 2) Kaledonit.

Die Beispiele 56 bis 60 von Leadhills in Schottland; es kommt 55 aber gleichmässig auch zu Herren Seegen in Schappachthale in Baden und zu Kultuminsk in Daurien vor.

Von den hierher gehörigen Gängen Englands ist anzumerken, dass in ihnen bei weitem mehr Flussspath als Schwerspath erscheint, lezterer fehlt zuweilen ganz.

XVI.

Barytische Kupfer-Formazion.

In dem Vorausgegangenen haben wir zwar schon gesehen, wie der Kupferkies mehrfach in Formazionen erscheint, als deren wichtigster Träger der Schwerspath anzusehen ist. Es finden sich jedoch Buntkupferkies mit Kupferkies und auch mit Kupferglanz in beträchtlichen Massen in Schwerspathgängen ein,

Digitized by Google

wobei auch zugleich Miner anderer Metalle fehlen, so, dass man in diesem Komplex von Erscheinungen wohl die Charaktere einer besonderen Formazion erkennen mag. So hat man zu Lauterberg am Harze

1. 1) Anhydrit, 2) Schwerspath.

2. 1) Schwerspath, 2) Buntkupferkies, 3) Kupferkies, 4) Malachit.

3. 1) Schwerspath, 2) Kupferkies, 3) Malachit.

4. 1) Schwerspath, 2) Kupferkies, 3) Kupferbraun.

Zu Hammerfest am Nordkap in Norwegen:

5. 1) Schwerspath, 2) Buntkupferkies.

6. 1) Buntkupferkies, 2) Kupferkies.

7. 1) Kupferkies, 2) Eisenkies, 3) Kupferkies.

Wahrscheinlich gehören ähnliche Erscheinungen von den Gruben Gallenbach und Neuglück bei Wittichen in Baden hierher, ich sah von da

8. 1) Schwerspath, 2) Kupferwismuterz, 3) Kupferkies.

XVII.

Formazion der edelen Geschicke, oder Silber-Formazion.

In der edeln Quarz-Formazion erschienen die edelen Geschicke in einer fast untrennbaren Verbindung mit dem Mispikel und Quarz, so, dass jene allerdings als eine besondere anzunehmen war, um so mehr, als dort auch wohl das Alter ein sehr hohes ist. Inzwischen treten die Silberminer noch viel häufiger als dort so entschieden zusammen auf, und sind dabei oft von dem im Allgemeinen doch so jungen Schwerspath begleitet, dass die Selbstständigkeit einer Formazion der edelen Geschicke angenommen werden darf, wie sie denn auch bei den gebildeten Bergleuten längst anerkannt ist.

Wir haben oben gesehen, dass die groben Geschicke zum Theil aus den Gängen hinaus in das Nebengestein versetzt wurden; dasselbe gilt auch zuweilen von den edelen Geschicken, nur findet es nicht so massenhaft statt. War in jenen Fällen das

Gestein fast immer im aufgelöstem Zustande zu treffen, so ist dies hier weniger der Fall; so sah ich z. B. auf Silberschnur bei Freiberg den Silberglanz auf den Schieferungsklüften des frischen Gneises. Das bergmännische Interesse erheischt, auf solche Erscheinungen sehr aufmerksam zu seyn, so wie denn die genaue Untersuchung der Beschaffenheiten des Nebengesteins nicht selten zu wenig berücksichtigt worden seyn möchte, obgleich davon sehr viel abhängt.

Da die edelen Geschicke meist sehr junge Gebilde in den Gängen sind, so ist es auch begreiflich, dass sie auf den meisten der vorausgegangenen Formazionen sitzen, sie fehlen jedoch in den Titan- und Manganerz-Formazionen gänzlich, und sind auch wohl den Eisenspath- der Zinn- und Scheel-, den ältesten Kobalt- Nikel-Formazionen und der im Zechstein etc. fremd. Aus jenem Grunde werden auch in den Beispielen der Paragenesis oftmals Glieder älterer Formazionen mit aufgezählt erscheinen. Am wichtigsten und bedeutendsten ist die Formazion der edelen Geschicke dann erschienen, wenn sie sich im Schwerspath eingebettet hat; so die reichsten Anbrüche in der Gegend von Freiberg auf den Gruben Himmelsfürst, Neuer Morgenstern und Himmelfahrt. Der horrible Silberreichthum den 1477 die Grube Ritter St. Georg bei Schneeberg schüttete, kam ebenfalls auf Kreuzen von mehreren flachen und stehenden Schwerspath-Gängen vor. Auch die reichen Silberanbrüche die man in Chile, Peru und Mejico von Zeit zu Zeit gemacht hat, fanden meist auf Schwerspath-Gängen, mit und ohne Quarz, statt.

Die gewöhnlichen Silber-Miner sind: Silber, Silberglanz, (Glaserz) *Galena argentea*, Eugenglanz (Sprödglaserz, Polybasit), *Eugenites axotomus*, Melanglanz (Sprödglaserz), *Hapalites argenteus*, Antimonsilberblende (Rothgiltigerz) *Rhodargyrites antimoneus* und Arsensilberblende (Rothgiltigerz) *Rhodargyrites arseneus*. Viel seltener sind: Silberkupferglanz, Freieslebenit (Schilfglaserz), Sternbergit, Silberantimon, Feuerblende und Hypargyrit, und in ganz wenig Exemplaren existiren nur Xanthokon und Plusinglanz. Mehrfach ist gediegen Arsen ein Begleiter, ebenso Leberkies, auch Schwefelkies *Rhombites ferreus*, seltner Eisenkies *Marcasites ferreus*;

doch treten die Kiese nur in kleinen Mengen auf. Wenn Zinkblende beibricht, ist es gewöhnlich die gelbe.

a. Gegend von Freiberg.

1. 1) Eisenspath, 2) Silberglanz, 3) Silber.

2. 1) Schwerspath, 2) Bleiglanz, 3) Antimonsilberblende.

3. 1) Quarz mit Bleiglanz und Eisenkies, 2) Braunspath, wahrscheinlich Tautoklin, 3) Silberglanz.

4. 1) Silberglanz, 2) Silber.

5. 1) Eugenglanz, 2) Arsensilberblende.

6. 1) Arsensilberblende, 2) Xanthokon, 3) Kalkspath.

1 bis 6 von der Grube Himmelsfürst.

7. 1) Eisenspath, 2) Eugenglanz, 3) Melanglanz, 4) Kalkspath. Von Vergnügte Anweisung.

8. 1) Eisenspath, 2) Eugenglanz, 6) Arsensilberblende. Ebendaher.

9. 1) Kalkspath mit Eisenkies, 2) Silberglanz in schönen Hexaëdern. Vom Matthias.

10. 1) Rosenspath, 2) Bleiglanz, 3) Antimonsilberblende. Von Beschert Glück.

11. 1) Bleiglanz, 2) Antimonsilberblende, 3) Kalkspath. Ebendaher.

12. 1) Gediegen Arsen, 2) Xanthokon, 3) Arsensilberblende. Von einem Trume des Arthur Stehenden auf Seegen Gottes und Herzog August.

13. 1) Perlspath, 2) Silberglanz, 3) Kalkspath, Kern R^3 *Carbonites diamesus polymorphicus*, Hülle — $\frac{1}{2}$R, ∞R. *Carbonites d. syngeneticus.* Von Junge hohe Birke, Seltenheit bei dieser Grube.

14. 1) Schwerspath, 2) Eugenglanz, 3) Melanglanz.

15. 1) Quarz, 2) Bleiglanz, 3) Flussspath, 4) Eugenglanz, 5) drathförmiges Silber, 6) Kalkspath.

16. 1) Eisenkies, 2) Perlspath, 3) Melanglanz.

14 bis 16 von Himmelfahrt.

17. 1) Kalkspath, 2) Eugenglanz. Von Krieg und Frieden.

Digitized by Google

18. 1) Eugenglanz, 2) Melanglanz. Von Mittagssonne.

19. 1) Eugenglanz, 2) gediegen Silber. Ebendaher.

20. 1) Kalkspath, *Carbonites d. syngeneticus* — ½ R, 2) Plusinglanz. Von Simon Bogner's Neuwerk.

21. 1) Silberhaltiges Arsen, 2) Bleiglanz, 3) Arsensilberblende. Vom Augustus zu Weigmannsdorf.

22. 1) Silberhaltiges Arsen, 2) Bleiglanz, 3) Arsensilberblende.

23. 1) Quarz, 2) Kupferkies, 3) Antimonsilberblende.

24. 1) Quarz, 2) Antimonsilberblende, 3) Feuerblende, 4) Quarz. Gewöhnlicher ohne den zweiten Quarz.

25. 1) Leberkies, 2) Antimonsilberblende.

22 bis 25 vom Kurprinz Friedrich August.

26. 1) Kalkschwerspath, 2) ausgezeichnet schön krystallisirter Melanglanz. Vom Emanuel zu Nieder-Rheinsberg.

27. 1) Quarz mit wenig Bleiglanz und Eisenkies, 2) Kalkspath, 3) Silberglanz.

28. 1) Quarz, 2) Kupferkies, 3) Eugenglanz, 4) Melanglanz.

29. 1) Quarz, 2) Kalkspath, 3) Melanglanz.

27 bis 29 vom Seegen Gottes zu Gersdorf.

30. 1) Eugenglanz, 2) Arsensilberblende. Von Radegrube.

31. 1) Quarz, 2) Perlspath, 3) Eugenglanz, 4) drahtförmig gediegen Silber. Von Alte Hoffnung Gottes zu Grosvoigtsberg.

Von Gruben, deren Namen mir nicht bekannt geworden sind noch 32 bis 34.

32. 1) Quarz mit Eisenkies, 2) Kalkspath, 3) Silberglanz.

33. 1) Quarz, 2) Bleiglanz, 3) Eugenglanz, 4) Eisenspath.

34. 1) Perlspath, 2) Kalkspath, 3) Eisenkies und schwarze Zinkblende, 4) hexagonale Prismen, Zellkies nach Magnet-

Digitized by Google

kies mit Kalkspath gemengt, 5) Eisenspath, 6) Silberglanz. Kalkspath unter 3) und 4) sah ich nie zum zweiten Male.

b. Uibriges Erzgebirge.

35. 1) Quarz, 2) Silberglanz, 8) drahtförmiges Silber.

36. 1) Quarz, 2) Arsensilberblende, 3) Sternbergit.

37. 1) Quarz, 2) Arsensilberblende, 3) Eisenkies.

35 bis 37 von der Grube Sauschwart zu Schneeberg.

38. 1) Quarz, 2) gediegen Arsen, zum Theil zerstört oder wenigstens zerfressen, 3) Arsensilberblende. Vom Erzengel zu Johanngeorgenstadt.

39. 1) Amethyst, 2) Eisenspath, 3) Kalkspath, 5) gedie- Silber. Von drei Brüdern im Kiesholze bei Marienberg.

c. Joachimsthal in Böhmen.

40. 1) Gediegen Arsen, 2) Arsensilberblende.

41. 1) Gediegen Arsen, 2) Kalkspath, 3) Realgar.

42. 1) Arsensilberblende, 2) Sternbergit.

43. 1) Arsensilberblende, 2) Eisenkies, 3) Kalkspath.

d. Schemnitz in Ugern.

44. 1) Quarz, 2) gelbe Zinkblende, 3) Antimonsilberblende, 4) Schwefelkies, *Rhombites ferreus.*

45. 1) Quarz, 2) braune Zinkblende mit wenig Bleiglanz, 3) Eugenglanz, 4) neuere gelbe Zinkblende.

46. 1) Quarz, 2) Silberglanz, 3) Kupferkies.

e. Andreasberg am Harze.

47. 1) Quarz, 2) Silberantimon, 3) gediegen Arsen.

48. 1) Bleiglanz, 2) Hypargyrit, 3) Antimonsilberblende.

49. 1) Gediegen Arsen, 2) Bleiglanz, beide auch wohl in krummen Schalen abwechselnd, 3) Antimonsilberblende.

50. 1) Bleiglanz, 3) Antimonsilberblende.

51. 1) Quarz nach unten mit Eindrücken von Schwerspath, 2) Bleiglanz, 3) Antimonsilberblende, 4) Kalkspath.

Digitized by Google

52. 1) Bleiglanz nach unten mit Eindrücken von Schwerspath, 2) Antimonsilberblende, 3) Kalkspath.

53. 1) Quarz, 2) Feuerblende.

54. 1) Kalkspath, 2) gediegen Arsen, 3) Kalkspath, 4) gediegen Arsen, 5) Bleiglanz, 6) ein problematisches metallisch graues Mineral, welches fälschlicher Weise für Arseneisen ausgegeben wird, ist dem Hypargyrit ähnlich, 7) Feuerblende.

55. 1) Kalkspath, 2) gediegen Arsen, 3) Bleiglanz, 4) gediegen Arsen, 5) Antimonsilberblende. Es ist bemerkenswerth, dass hier nicht die Arsensilberblende erscheint.

56. 1) Bleiglanz, 2) Antimonsilberblende, 3) das in 54 bezeichnete metallisch graue Mineral, meist nur aufgestreut.

57. 1) Kalkspath, 2) dasselbe Mineral (54), welches allemal ein sehr neues Gebilde ist.

f. Wittichen in Baden.

58. 1) Schwerspath, 2) Antimonsilberblende.

59. 1) Schwerspath, 2) Kalkspath, 3) Silberantimon.

g. Kongsberg in Norwegen.

60. 1) Gediegen Silber, 2) Kalkspath, 3) Magnetkies in kleinen Krystallen. Die Erscheinung des lezteren als ein so neues Gebilde ist sehr abnorm.

h. Ungern.

Ohne nähere Angabe des Fundorts sah ich folgende Sukzession:

61. 1) Arsensilberblende, 2) Schwefelkies, *Rhombites ferreus*, regelmäsig mit jener verwachsen, so dass die Prismen von diesen den Polkaten von R und die Makrodiegonale mit $-\frac{1}{2}$ R parallel sind, die Prismen bilden sonach einen dreistrahligen Stern ⅄.

i. Copiapo in Chile.

Hier ist das Nebengestein ein rother eisenschlüssiger Kalkstein, welcher der Kreide-Formazion angehören soll. Dies wäre

Digitized by Google

mithin das jüngste Gebirge, in welchem noch edele Geschicke vorkommen.*)

62. 1) Tafelartige Pseudomorphosen jezt Kalkspath, nach Schwerspath, 2) spargelgrüner Copiapit**), sowohl die Räume ausfüllend, als auch auf dem Kalkspath sitzend.

63. 1) Kalkspath, 2) Copiapit, O, H, 3) gediegen Silber.

64. 1) Kalkspath, 2) Silberglanz, 3) Copiapit.

Diese Beispiele sind von der Grube *Colorada.*

65. 1) Schwerspath, 2) eisenschüssiges thoniges Mineral, 3) Copiapit. Von der Grube *Cavesa de vaca.*

Noch findet sich ein pfirsichblütrothes spathiges Mineral in sehr kleinen anscheinend hemirhombisch kombirten Krystallen.

k. Potosi in Peru.

66. 1) Quarz, 2) Schwerspath, 3) gediegen Silber, sehr schön regelmäsig baumförmig, die Enden dieser Gestalt in deutliche Hexaëder auslaufend.

Zu Bolanos in Mejico kommt in einer Kupfer-Formazion Silberkupferglanz und darauf gediegen Silber mit Kalkspath vor.

Noch sey erwähnt, dass sich auch einigemale gediegen Silber bei Granat gefunden hat. So zu Kongsberg in Schweden, zu Bräunsdorf bei Freiberg und in dem Magneteisenerz-Stocke von Orpus bei Presnitz in Böhmen hier in schmalen den Granat durchsetzenden Hornstein-Gängen.

---

*) Dem Hrn. Henry Sewell verdanke ich die Stücke, welche als Beispiele hier aufgezählt sind.

**) Copiapit oder Bromchlorsilber ist ein neues Mineral. Es besitzt Demantglanz, hat oliven- spargel- bis zeisiggrüne Farbe die im frischen Bruche in das Schwefelgelbe übergeht. Primärform: Hexaëder; Krystallgestalt: Oktaëder mit dem Hexaëder kombinirt. Vollkommen geschmeidig. Spezifisches Gewicht 5.806. Das ausgeschmolzne Mineral fand Hr. Plattner nur 5.789 bis 5.790. Die Analyse gab demselben Chemiker Silber 66.862, Brom 20.088, Chlor 13.050. Nach der Formel 2 Ag Br + 3 Ag Cl berechnet, die man wegen der sehr nahen Uibereinstimmung als vollgiltig ansehen darf, erhält man: Silber 66.964, Brom 19.841. Chlor 13.195. Ob reines Bromsilber existire, welches man von diesem Fundort angibt, das ist noch zu bezweifeln; denn Hr. H. Th. Richter hat sehr verschiedene Stücke untersucht und stets gefunden, dass das sogenannte Bromsilber auch viel Chlor enthält.

Digitized by Google

Betrachten wir die Sukzessionen der eigentlichen Silberminer in den aufgezählten Beispielen, so sind einige überall dieselben. So folgen dieselben stets dem Bleiglanze. Eugenglanz ist immer älter als Melanglanz.. Jünger als diese beiden und als Silberglanz sind die Silberblenden, (Rothgiltigerze). Als jüngstes Glied erscheint das gediegne Silber, wenn es nicht eine Regenerazion zu Silberglanz erfahren hat, wovon es nur sehr wenige Beispiele gibt. Dagegen ist Kalkspath, besonders *Corb. d. syngeneticus*, noch jünger als die Silberminer. Während ferner die Pyrite gewöhnlich wieder älter sind, hat man auch, aber äussert selten und sparsam, Eisenkies, Schwefelkies, und zu Kongsberg selbst Magnetkies als die neuesten Gebilde beobachtet.

XVIII.

Barytische Merkur-Formazion.

In denselben Beziehungen in denen wir oben Kobalt- und Nikel-Miner zu Schwerspath erkannt haben, steht auch der Zinnober zu diesem. Selbst das quecksilberhaltige Fahlerz, *Clinoëdrites mercureus*, verhält sich genau so zu Schwerspath, wie das gemeine Fahlerz zu demselben in den Gängen im Zechsteine bei Saalfeld etc., denn auch das erstgenannte Fahlerz ist älter als der Schwerspath. Am charakteristischen tritt diese Formazion in Rheinbaiern im Kohlensandstein auf. Es ist zu beklagen, dass Hr. von Dechen, welcher im 22. Bd. von Karsten's Archiv über den rheinbairischen Quecksilberbergbau eine so reichhaltige Abhandlung bekannt gemacht, auch die Gangarten der Lagerstätte genannt, auf das Zusammenvorkommen und das relative Alter derselben keine Rücksicht genommen hat. Die Gänge führen: Letten, Hornstein, Quarz, Quecksilberhornerz, Eisenspath, Braunspath, Schwerspath, Kalkspath, Brauneisenerz, Rotheisenerz, Glanzeisenerz selbst in Krystallen, Eisenkies, *Clinoëdrites mercureus**) dessen spezifisches Ge-

*) Nach Hrn. Plattner ist dasselbe reicher an Quecksilber, als die Abänderungen von Kotterbach in Ungern und von Serravezza in Toscana.

wicht ich bis 5.279 fand, Zinnober, Quecksilber, Amalgam, Quecksilberhornerz. Von Fällen der Paragenesis kenne ich folgende:

1. Auf Kohlensandstein. 1) *Clinoëdrites mercureus.*

2. 1) *Clinoëd. mercureus,* 2) Eisenspath oder ein Braunspath, 3) Zinnober.

3. 1) Kalkspath, 2) Eisenkies, 3) Zinnober.

4. 1) Schwerspath, 2) Zinnober.

5. 1) *Clinoëd. mercureus,* zum Theil zerstört, 2) Amalgam, 3) Eisenspath oder ein Braunspath. Wahrscheinlich ist das Amalgam durch Entschwefelung des Silbers und des Quecksilbers im Klinoëdrit aus demselben entstanden, da die meisten gediegene Metalle — etwa Gold abgerechnet — aus Entschwefelungen der Glanze und Kiese hervorgegangen seyn dürften.

6. Auf schwarzem thonigen Schiefer. 1) Eisenkies, 2) Zinnober, 3) Quecksilber. Auch dieses dürfte von dem Zinnober abstammen.

7. Auf Sandstein. 1) Brauneisenerz, wahrscheinlich aus der Zerstörung des Eisenkieses entstanden, darauf folgt Quecksilberhornerz in geschlossenen rundlichen Gestalten, in denen gediegen Quecksilber sitzt. Aus den Umständen des Vorkommens, und namentlich auch der Kugelform wegen, ist es höchst wahrscheinlich, dass sich das Quecksilberhornerz aus dem Quecksilber gebildet habe; es würde demnach zu setzen seyn: 2) Quecksilber, 3) Quecksilberhornerz. Das letzre wäre also schon die dritte Mineralform in der das Quecksilber auftritt, wenn wir annehmen, dass das gediegne aus dem Zinnober hervorging.

Von Bockwa bei Zwickau in Sachsen, siehe S. 116, sind mir die Fälle 8 bis 11 bekannt geworden.

8. 1) Schwerspath, 2) Brauneisenerz, 3) Zinnober.

9. 1) Eisenkies, 2) Zinnober.

10. 1) Brauneisenerz, 2) Zinnober.

11. 1) Brauneisenerz, 2) Schwefel in ganz kleinen Krystallen.

Ferner vom Giftberge bei Komarow in Böhmen die Fälle 12 bis 14.

Digitized by Google

12. 1) Eisenspath, 2) Schwerspath, 3) Zinnober.

13. 1) Rotheisenerz, 2) Kalkspath, 3) Eisenkies, 4) Zinnober.

14. 1) Kalkspath, 2) Eisenkies, 3) Zinnober.

Zu Almaden in Spanien soll ebenfalls der Zinnober zum Theil auf Schwerspath aufsitzend vorkommen. Von der Leogang in Salzburg sah ich Zinnober auf Kalkspath. Von Idria im österreichischen Friaul ist mir zwar Schwerspath nicht bekannt, allein Eisenkies, oder noch mehr an dessen Stelle Leberkies. Zinnober und Quecksilber halten hier dieselbe Sukzession ein, wie sie bereits angegeben worden.

XIX.

Zeolith-Formazion.

Mehrere Zeolithe finden sich auf Gängen und selbst auf Erzgängen ein, indem sie eine besondere Periode einhalten, nämlich jünger als die übrigen Gangarten eingetreten sind. Diese Erscheinung ist so eigenthümlicher Art, dass die Annahme einer Zeolith-Formazion vollkommen gerechtfertigt seyn dürfte.

Merkwürdig ist, dass sie nicht allein in den jüngeren eruptiven Gesteinen vorkommt, in deren Blasenräumen die Zeolithe vorzugsweise zu Hause sind, m. s oben S. 96 u. ff., sondern auch in viel älteren Gebirgsarten. Aber wo auch die Zeolithe erscheinen, sie können wohl immer nur als Auslaugungs-Produkte betrachtet werden, und von der Lateral-Sekrezion abgehangen haben, und hierin stimmen sie mit dem Vorkommen in Blasenräumen völlig überein. Die Blasenräume, wie die Gänge in denen sie erscheinen, sind meist ganz leer an Magnesia oder Eisenoxydul haltigen Mineralien, höchstens kommen Spuren dieser Bestandtheile vor, deren Nonexistenz zu dem mineralogisch-chemischen Charakter der Zeolithe gehört.

Hier mögen besonders die Zeolith-Gänge, welche auf Miner anderer Formazionen gefolgt sind, berücksichtigt werden, wovon es Beispiele zu Andreasberg am Harze, zu Poullaouen in der Bretagne, zu Dumbarton in Schottland, zu Kongsberg in Norwegen, zu Gustavsberg in Schweden etc., gibt.

a. Andreasberg am Harze,

Nebengestein — Grauwackenschiefer.

1. 1) Bleiglanz, 2) Quarz, 3) Desmin.

2. 1) Quarz, 2) Zygadit, 3) Desmin, 4) Chabasit.

3. 1) Quarz, 2) Chabasit, 3) Stilbit.

4. 1) Ein Mineral in ganz zarten sehr gestörten Krystallen, kein Quarz, zeigt einige Aehnlichkeit mit Kastor, 2) Kalkspath, 3) Kupferkies, 4) Zygadit, 5) Quarz.

5. 1) Quarz, 2) Harmotom, *Harmotomus barytosus*.

6. 1) Quarz, 2) Kalkspath, 3) Apoklas (Apophyllit), in sehr schönen Krystallen.

7. Auf zu Kieselschiefer veränderten Grauwackenschiefer — Analzim.

8. Auf demselben — Stilbit.

9. Auf demselben — Desmin.

b. Poullaouen in Bretagne.

10. 1) Bleiglanz, 2) Kalkspath, 3) Laumontit.

c. Dumbarton in Schottland.

11. 1) Bleiglanz, 2) Kalkspath, 3) Harmotom, *Harmotomus barytosus*.

12. 1) Chlutalith, 2) Analzim, 3) Prehnit, 4) Thomsonit.

13. 1) Kalkspath, 2) Brewsterit.

d. Kongsberg in Norwegen.

14. Auf Gneis. 1) Eisenkies, 2) Kalkspath, 3) Harmotom, *Harmotomus barytosus*.

e. Gustavsberg in Schweden.

15. Auf Gneis. 1) Quarz, 2) schwarze Zinkblende, 3) Kupferkies, 4) Eisenkies, 5) Desmin.

f. Zell in Tyrol.

16. 1) Auf Glimmerschiefer. 1) Quarz, 2) Brauneisenerz in Pseudomorphosen nach Eisenspath, 3) Quarz, 4) Stilbit. Vom dasigen Goldbergwerke im Zillerthale.

Digitized by Google

17. Im Diorit vom Wirsberg bei Kronach in Baiern hat man 1) Stilbit, 2) Desmin.

18. Im Graustein vom Capo di Bove bei Rom. 1) Zeagonit, 2) Kalkspath.

Uibrigens kommen auf Gängen im Phonolith, im Basalt, im Graustein etc. dieselben Zeolithe mit denselben Sukzessionen, wie sie von S. 104 an für die Blasenraum - Ausfüllungen aufgezählt sind, vor.

XX.

Phosphat - Formazion.

Es ist bereits oben bei Gelegenheit der Deszensions-Theorie, s. S. 125 bis 127 auf mehrere Mineralien hingewiesen worden, welche hier wieder an ihrem richtigen Platze sind. Jedoch, wenn auch die meisten Phosphate hieher zu zählen seyn dürften, so lässt sich doch in Hinsicht der Bildungs - Periode keineswegs annehmen, dass alle diese Mineralien eine gleiche einhielten. Ist doch sogar unzweifelhaft, dass dieselben, wie z. B. Vivianit, Peganit, Wavellit, noch gegenwärtig sich erzeugen. Auch scheint es passend hier mehr die einzelnen Spezien der Phosphate aufzuzählen, als andere Gruppen zu suchen, zumal da hierbei in Betreff der Phosphorsäure nichts von dem Nebengesteine oder vom Apatit, der auf Gängen älterer Formazionen vorgefunden wird, abhängen möchte.

Die Uranite (Uranglimmer), sowol *Uranites calcarius* als *cuprosus* (Chalcolith) erscheinen auf Gängen im Granit oder auf solchen, welche Gebirgsscheiden des Granits von einer Schiefergebirgsart sind. Ohne andere Begleiter als Quarz geben die S. 127 angeführten Fundpunkte Beispiele für den *Uranites calcarius,* der sich jedoch auch noch auf einigen Gruben bei Johanngeorgenstadt auf den Eisen - und Manganerz-Gängen findet, meist auf rothem Jaspis sitzend, m. s. S. 195. Auf denselben Gängen findet sich auch in Sachsen der *Uranites cuprosus,* auf Quarz oder rothem Jaspis. So vom Riesenberg, vom Tannebaum und mehrern Gruben. Es ist aus den Umständen des Vorkommens höchst wahrscheinlich, dass der Gra-

Digitized by Google

nit, welcher auf einer oder beiden Seiten solcher Gänge, liegt, ein von der Phosphorsäure zerstört werdendes, Uranoxyd haltiges Erz eingemengt enthalte, welches wir bis jezt deshalb noch nicht erkannt haben dürften, weil es in zu fein eingesprengter Gestalt vorkommen möchte. Hat man doch bereits in andern Ländern Uranoxyd haltige und im Granit inne liegende Erze kennen gelernt. Ob zu Redruth in Cornwall und zu Welsendorf in der Oberpfalz, von wo ebenfalls *Uranites cuprosus* bekannt ist, dieselbe Voraussetzung stattfinden könne, dürften weitere Untersuchungen entscheiden.

Zur Bildung des Beraunits, des Kraurits, des Kakoxens und des *Picites resinaceus* *), welche sich im Berauner Kreise Böhmens finden, dürfte gleichfalls die Phosphorsäure von der Oberfläche in die wenig tiefen Gänge gekommen seyn.

Von der Entstehung des Pyromorphits und der ihm nahe stehenden Spezien ist bereits S. 125 und 242 das nachgewiesen worden, was nöthig seyn möchte. Eben so möge es genügen zu wissen, dass die natürlichen phosphorsauren Kupferoxydhydrate, Prasin, Libethenit, etc. als die jüngsten Zersetzungs-Produkte der Kupferminer mit hieher gerechnet werden können. Auch die arsensauren Kupferoxydhydrate, *Olivenit, Klinoklas, Chalkophyllit* etc. enthalten gewöhnlich zugleich etwas Phosphorsäure. Es wird dadurch bewiesen, dass in den Gängen auch diese Zersetzungs-Produkte von oben her veranlasst worden sind.

Der Childrenit, welcher, wie mir neuere Untersuchungen gelehrt haben, mit dem Skorodit in ein mineralogisches Genus gebracht werden muss, da er mit demselben ähnliche Dimensionen und gleichen Gang der Krystallisazion hat und in Härte und Gewicht 2.960 sehr nahe steht, enthält bekanntlich phosphorsaures Eisenoxydhydrat und Thonerde zweifelsohne in denselben Atom-Werthen, in welchen der Skorodit aus arsensauren Eisenoxydhydrat besteht. Auch er ist sehr neuer Entstehung, wie folgende Beispiele beweisen.

1) Kupferkies, 2) Eisenspath, 3) Quarz, 4) Eisenkies, 5) Childrenit. Von Davistock in Devonshire.

---

*) Mein vollständ. Handbuch d. Mineralogie, Bd. III, S. 897.

Digitized by Google

1) Quarz, 2) Schwefelkies, 3) Eisenkies, 4) Childrenit. Ebendaher.

1) Kupferkies, 2) Eisenspath, 3) Eisenkies, 4) Childrenit. Von Callington in Cornwall.

Uibrigens sitzen die Krystalle des Childrenits nur auf einer Seite — wahrscheinlich ist es die nach oben gelegene — der durch die mehreren Mineralien gebildete Drusen.

Ein sehr gleichmäsiges Vorkommen hat der Vivianit, denn er sitzt auf den Gängen von Wheal Betsy bei Davistock in Devonshire und von Whealkind in Cornwall über Quarz, Eisenspath und Eisenkies; ebenso zu Dobschau in Ungern. Zu Bodenmais in Baiern liegt zwischen ihm und dem Eisenkiese noch Thraulit.

Wavellit kommt für sich, aber auch mit Peganit und mit einem Phosphorsäure haltigem dunkeln muschligem Eisenoxydhydrat vor, welches zu dem Hyposiderit gehört.

Auf Kieselschiefer: 1) Peganit, 2) Wavellit, 3) fraglicher Hyposiderit. Ferner 1) Peganit, 2) Wavellit. Auch jeder dieser beiden für sich. Von Langenstriegis unweit Freiberg.

Auf Sandstein: 1) Peganit, 2) Wavellit, von Zbirow in Böhmen. Wieder auf Kieselschiefer: 1) Wavellit, 2) Hyposiderit, von Barnstapel in Schottland.

Bei Oelsnitz im sächsischen Voigtlande kam über dem Quarz: 1) Kalait, 2) Hyposiderit vor. Ebenso zu Jordansmühle in Schlesien.

Wahrscheinlich hat man hieher noch den Pleuroklas (Wagnerit) und ferner *Phyletites spathosus*, Triphylin, *Ph. violaceus*, Hetepozit, *Ph. dimericus*, Triplit und *Ph. ferrosus*, Zwiselit zu rechnen; vielleicht auch noch den Lasulith.

Mit diesen Aufzählungen soll weniger gesagt seyn, dass diese und einige andere Phosphate in ein und dieselbe Zeit-Formazion fallen, als vielmehr, dass sie zu den jüngsten Ganggebilden gehören und nie in grosen Teufen gefunden werden.

Dass jedoch nicht alle Phosphate hieher gehören, ist oben schon ausgesprochen worden, und Apatite, Allogonit und Amblygonit sind bestimmt auszunehmen.

Digitized by Google

XXI.

Sukzessionen von Mineralien deren Gangformazionen noch nicht bestimmt sind.

Die folgenden Sukzessionen sind unzweifelhaft noch der Erwähnung werth und dienen wohl in der nächsten Zukunft mit zu Bestimmungen schon bekannter oder neuer Formazionen.

In einem Gneis-ähnlichen Gesteine von Bourg d' Oisans im Dauphiné hat man:

1) Epidot, 2) Quarz, 3) Axinit, 4) Datolith.

1) Quarz, 2) Axinit, 3) Datolith.

Quarz und Axinit erscheinen aber in manchen Drusen als ziemlich gleichzeitige Gebilde. Aber auch am Harze kommen

1) Axinit, 2) Datolith

zusammen vor. Von Bourg d' Oisans ist ferner und wahrscheinlich auf denselben Gängen

1) Quarz, 2) Prehnit,

bekannt geworden. Am hohen Rade bei Schwarzenberg in Sachsen findet sich ferner auf Gängen im Erlanfels und im Gneise

1) Epidot, 2) Prehnit.

Da nun ferner, wie ich im Bande II. S. 306 meines vollst. Handb. d. Mineral. gezeigt habe,

1) Prehnit, 2) Datolith, 3) Kalkspath

mehrfach paragenetisch erscheinen, so wäre es wohl möglich, dass die genannten Mineralien, von denen auch einige in Blasenräumen zusammen vorkommen, eine besondere Gang-Formazion bildeten. Dieselbe steht jedoch sehr wahrscheinlich zu der Titan-Formazion s. S. 137 und 138 in sehr naher Beziehung. Vielleicht kann hierüber Hr. Fournet Aufschluss geben.

Bei Traversella in Piemont sind mir, von Gängen welche im Gneis aufsetzen sollen, folgende Sukzessionen bekannt:

1) Magneteisenerz, *Tesseranus superior*, 2) Quarz, 3) Mesitin, 4) Rautenspath, *Carbonites eumetricus*.

1) Magneteisenerz, 2) Quarz, 3) Mesitin, 4) Kalkspath.

1) Quarz, 2) Mesitin, 3) Kalkspath, 4) Bergleder.

Gangdrusen aus dem Staate New-York zeigten:

Digitized by Google

1) Quarz, 2) Glanzeisenerz, 3) Perlspath, 4) Eisenspath, 5) Kalkspath, *Carbonites eugnosticus.*

1) Perlspath, 2) Kalkspath, 3) Gyps.

Von Snarum bei Modum in Norwegen erhielt ich:

1) Pegmatolith, 2) Tetartin, 3) Allanit, (Snarit).

Aus Gängen im Montzoni Berge des Fassathales in Tirol:

1) Pyroxen, wahrscheinlich *Pyroxenus eumetricus,* 2) Disterrit, 3) Zeilanit.

Gänge im Thonschiefer von Werfen in Salzburg zeigten:

1) Quarz, 2) halbhartes schön fleischrothes Mineral, 3) Lasulith, 4) ein durch Verwitterung ganz braun gewordner *Carbonites* vielleicht *Pistomesites.* Hieher gehört auch wohl das Vorkommen des Pleuroklas, der ebenfalls älter als Pistomesit ist.

Mit dem schönsten Smaragd von Muza, nördlich von Santa Fé di Bogota in Peru, findet das merkwürdige Zusammentreffen von Mineralien statt:

1) Quarz, 2) Bruchstücke eines schiefrigen Graphits, umschlossen von 3) einem *Carbonites* z. Th. in flachen Skalenoëdern krystallisirt, der ein besondres von allen mir bekannten abweichendes Ansehen hat, 4) Beryll in der Smaragd benannten Varietät, 5) ein Kalkspath.

Das Vorkommen des Lievrits auf Elba, zu Sken in Norwegen und zu Kupferberg in Schlesien hält folgende Paragenesis ein. Auf ein pyroxenisches Gestein, wahrscheinlich überall Bolopherit, folgt Quarz und dann Lievrit, zuweilen darüber wieder Kalkspath. Unter welchen Umständen der Lievrit zu Reschitz in Mähren auftritt, kenne ich nicht. Zu Campiglia in Toscana findet er sich in grosser Menge auf Gängen welche Kupferkies, schwarze Zinkblende und Eisenkies führen, in Begleitung angeblich von Epidot und Amphibol.

Digitized by Google

5) Allgemeine Resultate.

Die in unserm festen Erdkörper enthaltenen eigentlichen wasserleeren Silikate erscheinen bekanntlich vorzugsweise als Konstituenten, als Gemengtheile der Gebirgsarten, weniger auf Gängen. In sofern aber leztres der Fall ist, dienen sie zur Bezeichnung eines hohen Alters der Gänge. Wir meinen Granate, Felsite, Amphibole, Pyroxene etc. Aber einige Silikate kommen entweder vorwaltend oder allein auf Gängen und auf den ihnen gleich zu erachtenden Kalkstöcken vor, wie Skapolithe, Epidote, Zygadit etc. Wasserhaltige Silikate, namentlich die Zeolithe, Prehnit etc. hat man fast nur auf Gängen und in Blasenräumen. — Quarz, Kalkspäthe (einschliesslich die Kalksteine) und Dolomite sind nicht allein wichtige Elementarkörper zu der Bildung vieler Gebirgssteine, sondern auch wieder ungemein häufig in den Gängen, und hier gesellen sich noch viele Glieder der Spathordnung bei, als Schwerspath, Flussspath, die manchfaltigen sogenannten Braunspäthe, und die vorzugsweise aus kohlensauren Eisenoxydul oder kohlensaurem Manganoxydul oder aus beiden zugleich bestehenden Spezien des Genus *Carbonites*. Ein merkwürdiges Verhalten des Quarzes*) ist es, dass er in denjenigen Gang-Formazionen fast ganz fehlt, welche in Gebirgsarten aufsetzen, die nicht selbst aus Quarz und Silikaten oder blos aus Silikaten zusammengesetzt sind. In entschieden feuerflüssig gewesene Gebirgsarten eingewickelter quarzreicher Sandstein ist in einem gefritteten Zustande, Buchit; aber noch nirgend sah man einen Gangquarz in diesem Zustande, obwohl die vielfache Beimengung von Spatharten einen solchen erleichtert haben würde. Man wird daher zu der Uiberzeugung geführt, dass der Gangquarz auf nassem Wege entstanden sey, und ebenso dass er zwar oftmals aus den Tiefen der Erde durch Wasserdämpfe emporgebracht, doch auch

---

*) In gemengten Gebirgsarten mochten die chemischen Bestandtheile anfang schaotisch enthalten seyn, es suchten sich dann die zu Mineral-Verbindungen geeigneten und besonders dann, wenn die Silikate hohe sind, blieb Kieselsäure übrig und gab den Quarz. Darum hat man die niedrigen Silikate oft ohne den Quarz, und kommt er hinzu, so ist er in der Regel viel jünger.

Digitized by Google

oft nur durch Auslaugung des Nebengesteins entstanden sey. Für das lezte spricht auch wohl der Umstand, dass nicht selten das Nebengestein der Gänge weniger oder mehr zerstört ist, und dass ja selbst in den kleinen Blasenräumen der amygdaloidischen Gesteine nicht so ganz unbeträchtliche Massen von Quarz durch Infiltrazion gebildet worden sind. In dieser Beziehung haben Gänge und Blasenräume in vielen Fällen eine besondere Aehnlichkeit mit einander.

Nicht wenige Miner, vorzugsweise die oxydischen treten nicht ganz selten als zufällige Gemengtheile der krystallinischen sowol sedimendären als eruptiven Gebirgsarten auf. Man denke hierbei an die Magneteisenerze, an die sogenannten Titaneisen, welche in das Genus *Hexagonites* gehören, ferner an Zinnerz, Dyschorite und Tantalite. Sie haben sich jedoch auch in die Gänge gebettet. Noch häufiger aber hat man andere oxydische Miner nur in den Gängen. Niemals sah man je in einer krystallinischen Gebirgsart irgend ein eigentliches Manganerz, ein Brauneisenerz, Rotheisenerz, Glanzeisenerz. Die erstgenannten hat man nie in einem Blasenraum kennen gelernt, ja auch die lezteren nicht, mit Ausnahme weniger und seltener Eisenoxyd haltiger Erze. Wer hätte je mit einem Zeolith zusammen ein Manganerz, das Zinnerz, einen Wolframit etc. beobachtet. Und wirklich darf man bei dem Studium der Paragenesis nicht blos das Positive der Erscheinungen im Auge haben, man soll auch das Negative derselben berücksichtigen. Woher hätten auch die Vehikel kommen können, welche jene Erze auflösen konnten, um sie in die Blasenräume zur Ablagerung zu führen? — Es kann nicht geleugnet werden, dass jene in den Gebirgsarten zerstreuten Miner, so wie Pyrite namentlich die eisenhaltigen Pyrite, auch wohl einige Glanze und selbst Zinkblende besonders da vorzukommen pflegen, wo Gänge in der Nähe aufsetzen. Dass ein Theil der hierher gehörigen Erscheinungen von den Gängen abhängig sey, dass aus den Gängen Miner hinaus ins Nebengestein gewandert sind, wurde bereits bewiesen. Aber es wird auch wahrscheinlich, dass solche Hinauswanderungen stattgefunden haben können, wo uns der direkte Beweiss dafür fehlt. Allerdings dürfen wir wieder hierbei fragen: Wer hat je solche Pyrite in den

Digitized by Google

Blasenräumen wahrgenommen? Die Verneinung dieser Frage scheint die zulezt gegebne Vermuthung zu unterstützen. Ja es können nicht blos Zinnerz, Dyschorite, eisenhaltige Pyrite sondern auch gediegen Gold, gediegen Kupfer, welche in Gebirgsarten vertheilt erscheinen, aus den Gängen verpflanzte Körper seyn. Jeden Falls hat man die Gebirgsarten, welche nutzbare Miner eingestreut enthalten, auf möglicher Weise aufsetzende Gänge zu untersuchen, und leicht können solche, wenn sie gefunden sind, die Miner konzentrirter enthalten als sie die Gebirgsmasse enthält. Während eine nutzbare Miner enthaltende Gebirgsart die Gewinnung meist nicht lohnt, ist dieses dagegen mit dem Vorkommen auf Gängen gewöhnlich der Fall. Weiss man doch, dass Granit welcher Zinnerz eingestreut enthält, da wo man Gänge in ihm fand, Gelegenheit zu Zinnbergbau geboten. Bei Zwickau dürfte man vielleicht einmal einen mächtigen sehr bauwürdigen Kupferminergang im rothen Mandelstein auffinden, welches Gestein in bedeutender Ausdehnung Platten gediegnen Kupfers enthält, wenn auch nicht in solcher Frequenz, dass es bis jezt gelungen wäre, Vortheile davon zu ziehen. Es ist vielleicht in die breiig eruptive Bildung des Mandelsteins ein Erguss kupferhaltiger Flüssigkeit aus Gängen gekommen, wie später ein solcher in das Meer, aus welchem die sedimentäre Zechstein-Formazion entstanden, eingeflossen seyn muss. Hat man doch bereits in Nord-Carolina neben dem gediegnen Golde in den Alluvionen und dieses zum Theil in Geröllen von Gebirgsarten eingewachsen, auch Gänge entdeckt, welche Gold führen und bebaut werden. —

Schon in den chemischen Verbindungen der Mineralien findet sich eine merkwürdige Vergesellschaftung. Wohl alle Mineralien welche Lithion enthalten, entbehren auch nicht eine Beimischung von Natron; eben so sind kalihaltige selten ganz frei von Natron. In bei weitem den meisten Bleiglanzen sind wenigstens Spuren von Silber enthalten, ebenso auch wohl in allen Klinoëdriten und im Kupferglanz. Von anderen Stoffen war S. 206 die Rede. Allein viel häufiger ist die Vergesellschaftung von Mineralien die keine chemischen Aehnlichkeiten darbieten. Ich kenne z. B. keinen Titanit der nicht von einem Amphibol, kaum einen Epidot der nicht von einem Amphibol

und Quarz begleitet würde. Dem Rutil fehlt nie der Quarz als Gesellschafter. Dagegen mangelt den Titaniten fast überall der sich sonst so häufig vorfindende Quarz. Aus solchen Erfahrungen kann man bei den sogenannten Grünsteinen mit grosser Sicherheit schliessen, einen Diorit oder Syenit, aber keinen Diabas und Dolerit vor sich zu haben, denn in keinem der beiden lezten wird man je Titanit oder Epidot wahrgenommen haben.*) Weit auffallender als diese Erscheinungen sind die geselligen Vorkommnisse in den Gängen sowol in Betreff der chemischen Elemente aus denen Gangmineralien zusammengesetzt sind, als dieser selbst ohne Berücksichtigung von chemischer Aehnlichkeit. Wir heben nochmals die Geselligkeit hervor von Kobalt, Nikel, Arsen und Wismut, die von Zink Blei und Silber, die von Zinn und Scheel wozu selbst Molybdän gezählt werden darf, die von Antimon und Gold etc. Jedoch muss man sich diese Gruppirungen nicht ganz scharf abgeschlossen denken.

Die zum Theil sehr massenhafte Vergesellschaftung von Schwerspath und Flussspath, Körper die sich chemisch einander nichts angehen, bleibt nicht nur an sich merkwürdig, es kommen ja auch zu ihr mehrere von den so eben genanten Gruppen gewisser Metallminer, in denen oft wieder die Metalle gleichartige chemische Verbindungen zeigen und viele Karbonite. Die Pyrite, Glanze und Blenden, also besonders die geschwefelten Metalle kommen überaus häufig hinzu, und zu ihnen haben wir noch die Verbindungen der Metalle zugleich mit Schwefel und Arsen, oder mit leztrem allein auch wohl mit Antimon, zu rechnen. Hauptsächlich diese Mineralien sind es, welche den meisten Gängen die Auszeichnungen und die wesentlichen Charaktere in ihrem ersten fertigen Zustande verliehen haben. Zu ihnen kommen noch mehrere der vorhin genannten oxydi-

---

*) In der berg- und hüttenmännischen Zeitung 1849 macht Herr Scheerer das Resultat von Untersuchungen des Hrn. A. Erdmann bekannt: Dass alle zur Pyroxen-Reihe gehörigen Gebirgsarten sogenanntes Titaneisen, alle zur Amphibolreihe gehörigen dagegen Magneteisenerz bei sich führen, so dass, vice versa, das Auftreten des einen oder des andern dieser Erze zu einem Kriterium wird. In einer spätern Nummer jener Zeitung habe ich meine Bedenken dagegen aufgestellt.

Digitized by Google

schen Miner als Zinnerz, Dyschorite etc., während andere Oxyde schon zu den Zersetzungs-Produkten gehören. — Allerdings haben wir in den oberen Teufen oftmals, im Vergleiche mit ihrem ursprünglichen Zustande, veränderte Physiognomieen der Gänge, weil hier die grosse Zahl und Quantität der Zersetzungs-Produkte hinzukommt, wohl gar prädominirt; diese müssen natürlich neuer seyn und über den Körpern sitzen, welche zum Theil zerstört wurden, oder sie nehmen ganz die Formen der leztern ein — Pseudomorphosen, wenn die Zerstörung eine vollkommne ist. Zählen wir zu den Zersetzungs-Produkten noch die Produkte allmäliger Umwandlung, wie z. B. bei Steatit, so ist der jetzige Zustand gewisser Gänge, oder richtiger, gewisser Gangteufen um so abweichender von dem ursprünglich frischen. Bei den Zerstörungen haben jeden Falls häufig Stoffe, die von oben in die Gänge gekommen, mit gewirkt, so wie denn auch Einwirkungen des Nebengesteins nicht zu leugnen sind.

Was die alleinige Lateral-Sekrezion zu erzeugen vermochte, das sehen und finden wir in den Blasenräumen. Aber welch grosser Unterschied ist uns in den Ausfüllungen der Blaseuräume, verglichen mit den Ausfüllungen der Gangräumen geboten! Deshalb wurde hier nochmals ein kurzes aber umfassendes Bild von diesen entworfen, um die Uiberzeugung zu gewinnen, dass das Meiste, was auf den Gängen erscheint und besonders das ursprünglich Frische nicht von den Seiten und nicht von oben eingesickert seyn konnte, dass es vielmehr von unten emporgestiegen seyn musste. Wohl ist es denkbar, dass, wenn bei einer quellenartigen Ausfüllung der Gänge die Metalloxyde erst aufgelöst darin enthalten gewesen wären, und durch Schwefelstoff und Arsenwasserstoff zu Kiesen, Glanzen und Blenden reduzirt worden seyen. Wahrscheinlicher aber bleibt dass diese als solche in die Gänge gekommen. Ja es ist die Frage ob nicht mehr aus den Gängen in das Nebengestein hinausgewandert sey, als aus dem Nebengestein in die Gänge? Haben wir doch oben S. 36. gesehen, wie erstaunenswerth die Wirkungen eines jüngern Gebildes auf ein älteres als unzweifelhaft nachgewiesen

Digitized by Google

eingedrungen sind. Die alte bergmännische Meinung, in den grosen Teufen seyen die Gänge am reichsten, am edelsten, hat also im Allgemeinen ihren guten Grund. Konnte doch auch da, wo die vielen Zersetzungen und Umwandlungen vorgegangen sind, weil sie in den oberen Teufen stattgefunden haben, vieles aus den Gängen durch die Spalten ausgeführt, ausgewaschen worden seyn, und darum kann ein Gang sehr wohl in der Teufe mehr Nutzbares darbieten, als da, wo die Arten seiner Miner nicht mehr in der ursprünglichen Beschaffenheit gefunden werden. Es ist übrigens aus allen Umständen sehr begreiflich, dass die Schwefel- und Arsen-Metalle der Oberfläche der Erde weniger nahe liegen, als das Oxydirte und das Gesäuerte der Metalle, denn die Atmosphärilien und, was die phosphorsauren Verbindungen betrifft auch die organischen Stoffe der belebten Welt, konnten und mussten auf die Kiese, Glanze und Blenden einwirken, um so leichter, als sie zu den zerstörbarern Körpern gehören.

Hatten wir bisher die normalen Zustände des Zusammenvorkommens auf Gängen im Auge, so ist noch zu erwähnen, dass in dem Kontakte sich ursprünglich nicht vergesellschafteter Körper in den Gängen die Ursache besondrer abweichender Erscheinungen liegt, wie solche bei den Kreuzen der Gänge verschiedener Formazionen bekannt sind. Dergleichen können ferner stattfinden, wenn eine Gang-Formazion verschiedene Gebirgsarten durchsetzt oder Gebirgsscheiden zu Saalbändern hat. — —

Dem Bergmann liegt gar sehr daran, die sogenannten Veredlungsursachen der Gänge zu kennen. Gewiss liefert hierzu die Kenntniss von der Paragenesis der Gang-Mineralien einen wesentlichen Beitrag. Aber eben so gewiss sind noch manche Umstände nicht erkannt, welche veredeln oder verunedeln. Man glaubt es mitunter dem Gebirgsgestein ansehen zu können, und in einer Beziehung verdient dies ganz gewiss viele Berücksichtigung. Es scheint nämlich im Allgemeinen ein Erzrevier dann und da im Gestein zu existiren, wo es vorzugsweise stark zerklüftet ist, wenn auch die Klüfte wieder ausgefüllt seyn sollten. Dieser Umstand ist nicht allein vielfach beobachtet, sondern scheint auch ganz natürlich begründet zu seyn; denn

Digitized by Google

da, wo eine vorzugsweise starke Zerklüftung stattfand, war auch um so eher Gelegenheit geboten, dass von unten wie von der Seite Stoffe zu Mineral-Verbindungen in die Gänge kommen konnten, welche von dem Bergmann als gesuchte Anbrüche freudig begrüsst werden. Sehr häufig weiss der Bergmann, dass sein arm oder wohl gar ganz taub gewordener Gang wieder reicher werden wird, wenn sich demselben Klüfte anderer Gänge von einer gewissen Lage und Richtung anschaaren, auch wenn diese an sich leere seyn sollten. Andere Gänge sind also die Erzbringer, die Zuführungs-Kanäle. Und gehen dieselben von einem Anbruche wieder ab, so wird derselbe bald auch geendet haben. Lezteres erscheint ebenso dann, wenn der Gang sich selbst zertrümert. Der Ruf von der besonders edeln oder reichen Beschaffenheit der Gangkreuze, ist ein technisch so allbekannter, dass ihn die Wissenschaft aufnehmen muss. Was von dem Kreuzen und Anschaaren der Gänge und Klüfte gilt, das gilt auch von ihrem Schleppen zum Theil auf längere Distanzen. Uiberhaupt scheint es, dass sich die Miner dahin gezogen haben, wo sie Raum vorfanden. Hat man doch dergleichen in den Kammern der Versteinerungen und nicht in der übrigen Gebirgsart, welche diese einschliest. — Auf einem Gange wird die Nähe eines übersetzenden Ganges auch wohl durch Veränderung in der Zusammensetzung der Mineralien angekündigt und verrathen. So pflegt in der pyrytischen Blei- und Zink-Formazion bei Freiberg durch das Einfinden von Kupferkies, gemeinem Fahlerz und Kupferblende das Uibersetzen eines Perlspath-, Schwerspath- und Flussspath-Gangs anzukündigen, und nachdem derselbe überfahren worden, finden sich jene Mineralien wieder auf kurze Erstreckung ein. — Auch hegt man von einem Gange die Meinung, dass er bald bessere Anbrüche bescheeren werde, wenn man mit demselben mehr Wasser erschrotet. Das Wasser thut's freilich nicht. Aber ganz natürlich wird man in einem sehr kompakten verdichteten Gesteine nicht leicht eine Wasserzunahme erfahren, wohl aber in einem sehr zerklüfteten. Hier hängen also zwei Wirkungen von nur einer Ursache ab.

Dass hingegen Fälle vorkommen, wo sich durchsetzende Gänge gegenseitig verunedeln, kann auch nicht geleugnet wer-

Digitized by Google

den, wie dieses einerseits von Gängen der Mangan- und Eisen-Formazion, mit andrerseits Gängen der Zinn- und Scheel-Formazion, oder der der edelen Geschicke beobachtet worden. Wohl können Umstände eintreten, welche ein Abstosen der Mineralatome verschiedener Metalle zur Folge haben.

Sehr wichtig, ja vielleicht noch wichtiger als das Zerklüftetseyn des Gesteins und das Schneiden und Schaaren der Gänge, ist die eigentliche mineralogische Beschaffenheit des Nebengesteins auf die Erzführung, vergl. S. 119. Dieser Umstand, diese eine Wirkung kann von verschiedenen Ursachen abhängig seyn, vor allem von zweien, die faktisch erwiesen sind. Entweder ist ein lagerartiger Theil des Nebengesteins selbst metallführend und sendete Gehalttheile in die Gänge hinein, oder es hat das eine Nebengestein auf die von unten in die Gänge gekommenen metallischen Stoffe eine besonders starke Attrakzion ausgeübt, und dann haben sich diese Stoffe vorzugsweise an dasselbe abgelagert. Die Fallbänder Kongsbergs, die Rücken des Kupferschiefers etc. sprechen für die erste Ursache. Für die andere Ursache hat man Beispiele der Veredlung bei der edeln Quarz-Formazion an Gneisen und Glimmerschiefern verschiedenen Ansehens im Freiberger Revier, bei verschiedenen Glimmerschiefern im Johanngeorgenstädter Revier, bei Gängen in England, welche zugleich im Kalkstein und Todston aufsetzen. Ich wiederhole es, man sollte allemal dann, wenn man schöne Anbrüche gemacht hat, namentlich, wenn dieselben weniger vom Anschaaren anderer Gänge abzuhängen scheinen, das Nebengestein genau kennen zu lernen suchen, die Mächtigkeit, das Streichen und Fallen des die günstige Veränderung bewirkt habenden Nebengesteins sorglich abnehmen, um daraus die Richtung der Grubenbaue zu bestimmen, in welchen ähnlich gute Erzführung zu hoffen steht. Solche Untersuchungen sind um so nöthiger, weil es allerdings den Anschein gewinnt, dass in jeder Gegend, welche erzführende Gänge besitzt, besondere, zur Zeit noch nicht auf allgemeine Regeln zu reduzirende Eigenthümlichkeiten in dem Verhalten der Gänge vorkommen dürften.

Welche Einflüsse elektromagnetische, galvanische Wirkungen auf den Gängen in Bezug auf Paragenesis der Mineralien,

Digitized by Google

und zu Breitenbrunn kommt auch der olivengrün-leberbraune stängliche Zoisit-Epidot vor, welcher von Geyer bekannter seyn dürfte.

Zu Seite 139.

1) Quarz, 2) *Hexagonites haplotypicus*, 3) Rutil. Tavetschthal in der Schweiz.

Quarz mit hinterlassenen tetragon-prismatischen Räumen verschwundenen Rutils. Schweiz. Mursinsk am Ural. Also auch in dieser nicht bedeutenden Formazion eine Zerstörung.

Zu Seite 164.

In der pyritischen Blei- und Zink-Formazion von Munzig bei Meisen tritt der Mispickel besonders mächtig auf. Einmal habe ich auf denselben einen Anflug von Kobaltbeschlag gesehen, er enthält also wahrscheinlich etwas Kobalt.

Zu Seite 170.

8. 1) Quarz, 2) Rosenspath, 3) Quarz als ganz dünner Uiberzug, 4) Eisenspath in Linsen indirekt mit den primären Rhomboëdern von 2) parallel verwachsen, 5) Kammkies in ganz zarten Krystall-Gruppen, 6) Kalkspath, *Carbonites d. syngeneticus*, büschelförmige Zusammenhäufung von $-\frac{1}{2}$ R, ∞R. Ebendaher.

Zu Seite 174.

Aus einigen neuerlich beobachteten Pseudomorphosen geht hervor, dass der Eisenspath auch zu Rotheisenerz umgewandelt worden.

Zu Seite 192.

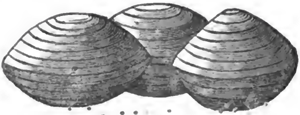
Zu Goldkronach ist auch Mispickel, unter dem Antimonglanz sitzend, vorgekommen.

Zu Seite 196.

Das Zusammenvorkommen des Glanzeisenerzes mit dem Quarz findet in alle den Fällen statt, wo jenes wohl nicht als Produkt vulkanischer Sublimazion anzusehen ist.

Digitized by Google

Fig. 4.



UNIV. OF CALIFORNIA

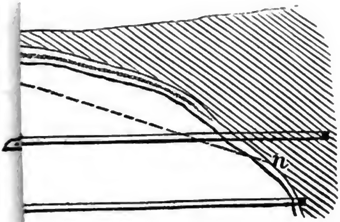
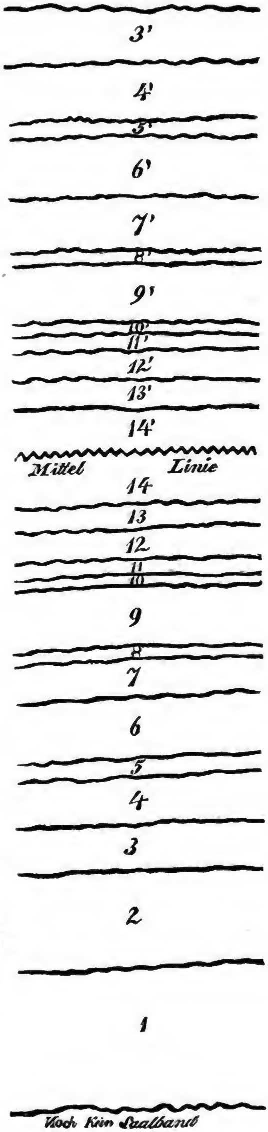


Fig. 13. Kein Saalband.



Bı

Digitized by Google

27

un
sti
se

v

vi
a

h
l
l

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

YC 67234

801857

TN263
B7

UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY

Digitized by Google

Digitized by Google